457

1732

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
19 JUL 1938
MADRAS

NEW METHOD GENERAL SCIENCE

CLASS V

E. M. GOPALAKRISHNA KONE
MADURA MADRAS

1758

நூதனமுறை

பௌதிக சாஸ்திரம்

ஐந்தாம் வகுப்பு

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
19 JUL 1938
MADRAS

1792
500

மதுரைக் காலேஜ் ஏ. ஆர். ஹைஸ்கூல்,
இரஸாயன சாஸ்திரப் போதகாசிரியர்,
எஸ். ஸாகர், பி.ஏ., எல்.டி.,
எழுதியது.

Approved by the Text-book Committee, Madras.
Vide Consolidated List F. S. G. G. Part I-B.
Suppt. Page 166 dated 10-5-38.

இ. மா. கோபாலகிருஷ்ணக்கோன்
மதுரை : : சென்னை

ரிஜிஸ்தர் செய்தது] 1938 [விலை அணா **5**

First Edition ... 1937.

Reprinted ... 1938.

முன்னுரை

நூதன முறை பௌதிக சாஸ்திர சம்பந்தமாகக் கல்வி இலாகா அதிகாரிகள் முதல் பாரம் முதல் ஆரும் பாரம் வரை புதிதாக விடுத்துள்ள பொருட்கோவையை (Syllabus) அனுசரித்து, இப் புத்தகங்கள், ஆரம்பப் பாடசாலைகளின் மாணவர் கற்பதற்கு ஏதுவாக நான்குஐந்தாம் வகுப்புகளுக்குத் தயாரிக்கப் பெற்றுள்ளன.

இப் புத்தகங்களைப் பயிலுவது, மாணவர்மேல் வகுப்புகளில்பயிலுங் காலத்தில் பௌதிக சாஸ்திர சம்பந்தமான விஷயங்களை இலகுவில் உணர்வதற் கேதுவாகு மென்ற நோக்கத்துடன், சுருங்கச் சொல்லி விளங்க வைத்தல் என்ற அழகு முறையில், மாணவர் தம் அறிவிற்கும் ஆற்றலுக்கும் ஏற்றவாறு இனிய எளிய நடையில் இவை இயற்றப் பெற்றுள்ளன.

இடத்திற்கேற்ற சித்திரங்கள் அலங்கரிக்கப் பெற்றுள்ளன.

மாணவர் படித்த பாடங்களைத் தாமே சிந்தித்து விஷயங்களை நன்கு உணர்வதற்கேற்றகேள்விகள் பாடங்களின் இறுதியில் சேர்க்கப் பெற்றுள்ளன.

ஆக்கியோன்

19 JUL 1938
... OF BOOKS
MADRAS

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம் பக்கம்

1. உண்ணுதல். I மனிதன் ... 1

(1) ஆகாரப் பொருள்

(2) சாப்பிடும்பொழுது கவனிக்க வேண்டிய விதிகள்

(3) ஜீரணித்தல்

2. தேக சுகாதாரம் ... 6

(4) ஆகாரம், தண்ணீர்

(5) காற்று, தேகப்பயிற்சி

(6) தூக்கம்

3. சுவாசித்தல் ... 11

(7) சுவாச உறுப்புக்களும் அதன் வேலைகளும்

4. ஐம்பொறிகள் ... 13

(8) கண்

(9) காது, மூக்கு, வாய், தோல்

5. உண்ணுதல். II பிராணிகள் ... 17

(10) ஆடு மாடுகளின் பற்கள்

அத்தியாயம் பக்கம்

6. உண்ணுதல். III பறவைகள் ... 21

(11) பறவைகளின் அலகு (மூக்கு)

(12) பறவைகளின் கால்கள்

7. மரஞ் செடிகள் 27

(13) இலைகள்

(14) புஷ்பங்கள்

(15) விதைகள்

8. பிராணிகளின் ஜீவிய சரித்திரம் ... 35

(16) மீன்

(17) தவளை

9. நம்மைச் சுற்றி யுள்ளவைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளல் 40

(18) சூரியன்

(19) நீராவி

(20) மழை

10. இயற்கைப் பொருள்களை நாம் உபயோகித்தல் ... 46

(21) பலவித எண்ணெய்கள்

(22) சுண்ணும்புக் கல்லும் சுண்ணும்பும்

(23) பொருள்கள்

(24) உலோகங்கள்

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
19 JUL 1938
MADRAS

நூதனமுறை

பௌதிக சாஸ்திரம்

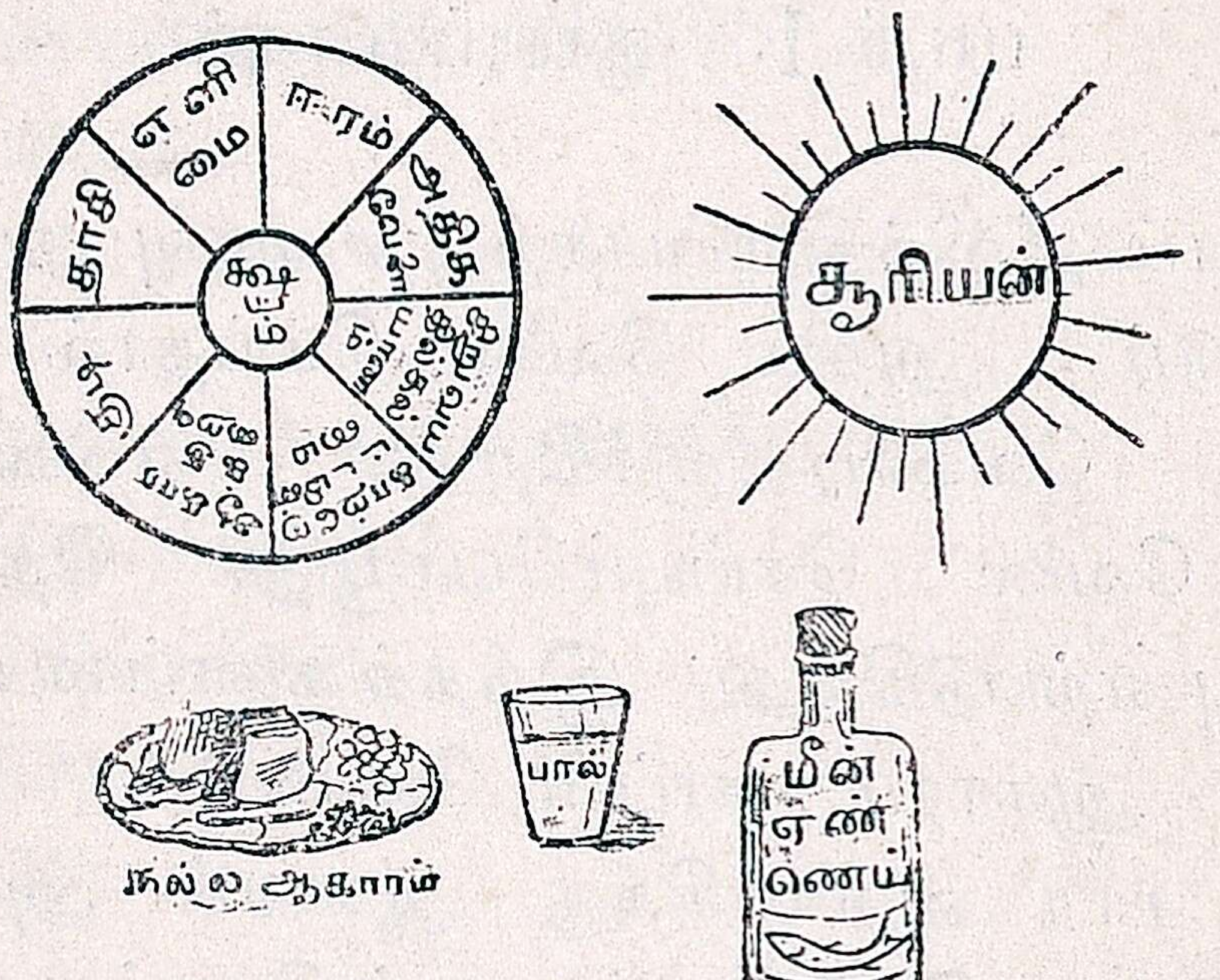
ஐந்தாம் வகுப்பு.

உண்ணுதல் I—மனிதன்

பாடம் 1. ஆகாரப்பொருள்

நாம் ஜீவித்திருப்பதற்கு உணவு அவசியம் வேண்டும். அதிக வேலை செய்தால் அதிக உணவு வேண்டியிருக்கிறது. ஏனென்றால் நாம் வேலை செய்யும்பொழுது தேகத்தில் களைப்பு ஏற்படுகிறது. இந்தக் களைப்பைச் சரிப் படுத்த ஆகாரம் சாப்பிடவேண்டும். சிறுவர் களின் சரீர வளர்ச்சிக்கு ஆகாரம் அவசியம் வேண்டும். பெட்ரோல் எண்ணெய் இல்லா விட்டால் மோட்டார் ஓடுமா? எவ்வாறு மோட் டாருக்குப் பெட்ரோல் வேண்டுமோ அவ்வாறே நம் தேகத்திற்கும் ஆகாரம் வேண்டும். ஆகா ரத்தில் தமது தேகத்திற்கு வேண்டிய பொருள் கள் இருக்கின்றன. அவைகள் உஷ்ணம்

கொடுக்கும் பொருள், தசை வளர்க்கும்பொருள், உப்பு, சர்க்கரை, கொழுப்புப்பொருள் என்பன. மேலும் உணவுப்பொருளில் இவைகளுடன் பெரும்பாலான பாகம் தண்ணீராக இருக்கிறது. அரிசி, கோதுமை முதலான தானியங்கள் உஷ்ணத்தையும், பருப்பு, மாமிசம், பால், நெய் முதலியவை தேகத்திற்குப் புஷ்டியையும் கொடுக்கின்றன. பழங்களிலும், காய் கறிகளிலும் சர்க்கரையும், உப்பும் இருக்கின்றன. இவைகள் எலும்பை வளர்க்கின்றன. அரிசி முதலிய



படம் 1.

வஸ்துக்களிலுள்ள பசையைக் கொதிக்கவைத்தால்தான் தேகத்தினுட் சேரும். கொழுப்பு ஜீவ ஜந்துக்களின் மாமிசத்திலும், எண்ணெய்

நெய் முதலியவைகளிலு மிருக்கிறது. உப்புக் கள் உணவிற்கு ருசியைக் கொடுக்கின்றன. தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய இரும்பு சம்பந்தமான உப்புக்கள் பழவர்க்கங்களிலும் கீரையிலும் காய் கறிகளிலு மிருக்கின்றன. ஒரே வஸ்துவில் எல் லாவிதப் பொருள்களும் இல்லாததால் பல ஆகாரப் பொருள்களைச் சேர்த்துக் கலப்பு உண வாய்ச் சாப்பிடுகிறோம். பாலில் மேற்சொன்ன எல்லாவித ஆகாரப்பொருள்களும் தேகத்திற்கு வேண்டியபடி அடங்கியிருக்கின்றன. ஆகை யால் குழந்தைகளுக்குப் பால் முக்கிய ஆகாரமா யிருக்கிறது. வயதான பிறகு பால் மாத்திரம் போதாது. அரிசி, பருப்பு முதலானவைக ளுடன் பாலையும் சேர்த்துச் சாப்பிடவேண்டும். இன்னும் இக்காலத்தில் 'வைடமின்' என்கிற ஒரு பொருள் ஆகார வஸ்துக்களில் இருக்கிற தாகச் சொல்லுகிறார்கள். இது தேகத்திற்கு அவசிய மென்றும், இது இல்லா விட்டால் சொறி, சிரங்கு முதலிய வியாதிகள் வருமென் றும் சொல்லுகிறார்கள். இந்த வைடமினை A, B, C, D, என்று பிரித்திருக்கிறார்கள். ஆகா ரப் பொருள்களில் இவை ஒன்றோ இரண்டோ சேர்ந்திருக்கின்றன. அதனால்தான் நாம் கலப்பு உணவைச் சாப்பிடவேண்டும். நாம் ஒவ்வொரு நாளும் குறிப்பிட்ட வேளைகளில் சாப்பிட வேண்டும்.

பாடம் 2. சாப்பிடும்பொழுது கவனிக்கவேண்டிய விதிகள்.

சிறுபிள்ளைகள் தினம் நான்கு வேளைகள் சாப்பிடலாம். சாப்பாட்டு வேளையைத் தவிர மற்றவேளைகளில் ஒன்றும் புசிக்கக் கூடாது. ஆகாரத்தை நாம் அவசரப்படாமல் நன்றாய் மென்று தின்னவேண்டும். பசியெடுத்தபோது தான் சாப்பிடவேண்டும். அளவுக்கு மிஞ்சிச் சாப்பிடக்கூடாது. சமைத்துப் பக்குவமான உணவையே சாப்பிடவேண்டும். அப்படிச் செய்வதினால் ஆகாரம் சுலபமாய் ஜீரணமாகிறது. நாம் சாப்பிடும்பொழுது சந்தோஷமான மனத்துடன் சுத்தமான இடத்தில் உட்கார்ந்து சாப்பிட வேண்டும். ஆகாரங்களைச் சமைக்க வேண்டுமென்று சொன்னோமல்லவா? அப்படிச் சமைப்பதால் அதற்கு உருசியும் சீக்கிரம் ஜீரணமாகும் தன்மையும் ஏற்படுகின்றன.

கேள்விகள்

(1) நாம் என் ஆகாரம் சாப்பிடவேண்டும்?

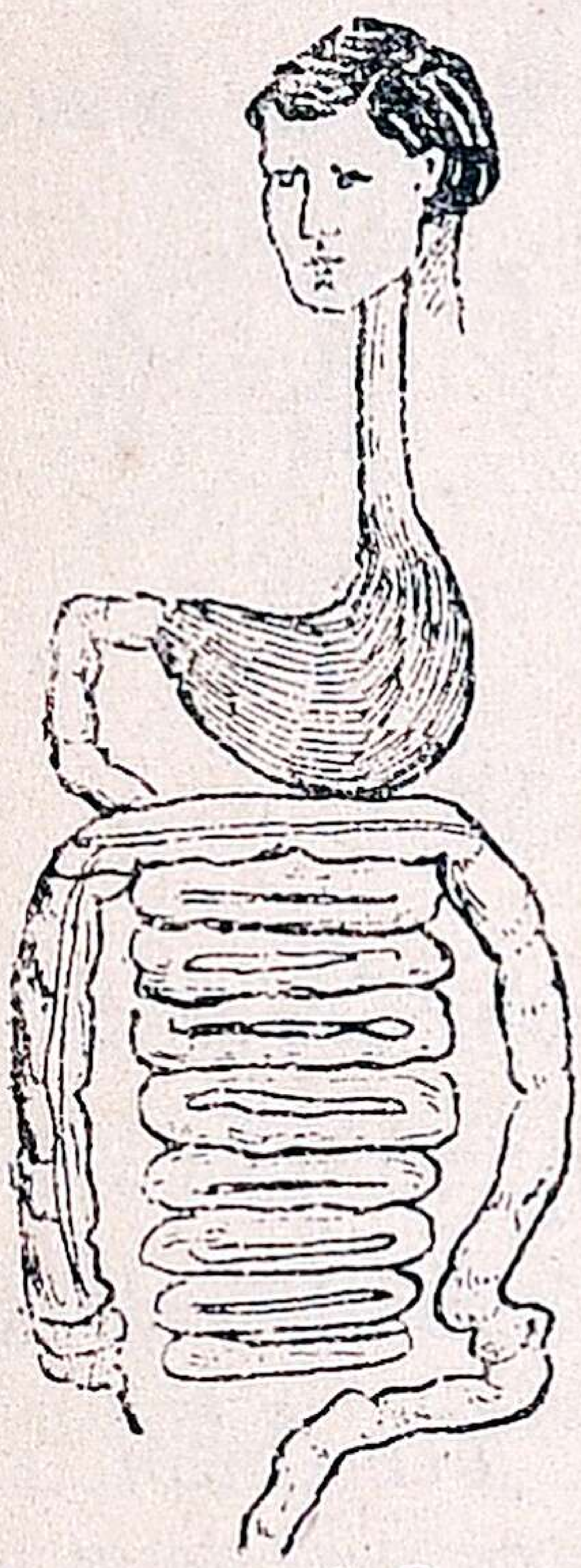
(2) ஆகாரப் பொருள்களை எத்தனை பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்? அவை என்னென்ன?

(3) 'வைடமின்' என்றால் என்ன? அவைகளால் ஏற்படும் நன்மை என்ன?

(4) சாப்பிடும்போது கவனிக்கவேண்டிய விதிகள் என்ன?

பாடம் 3. ஜீரணித்தல்

நாம் உண்ணும் உணவின் சத்துப்பொருள் இரத்தத்தோடு சேருவதற்கு ஜீரணித்தல் என்று பெயர். ஆகாரம் முக்கியமாக மூன்று இடங்களில் ஜீரணமாகிறது. நாம் ஆகாரத்தை வாயில் போட்டவுடன் வாயில் ஊறும் உமிழ் நீருடன் கலந்து அதிலுள்ள பசைப் பதார்த்தம் ஜீரணமாகிச்சர்க்கரைப்பதார்த்தமாகிறது. பிறகு ஆகாரம் ஒரு குழாய் வழியாகச் சென்று இரைப்பையை அடைகிறது. இங்கே ஜாடராக்கினியுடன் கலந்து தசை வளர்க்கும் பொருள்கள் ஜீரணிக்கப் படுகின்றன. அதன்பின் ஆகாரம் குடலுக்குள் செல்லுகிறது. இங்கு ஆகாரத்திலுள்ள கொழுப்பு முதலிய பொருள்கள் ஜீரணிக்கப்பட்டு இரத்தத்துடன் சேர்கின்றன. மீதியுள்ள சக்கை மலமாக வெளி வருகிறது.



படம் 2.
ஆகாரக் குழாய்

ஆகாரம் நன்ருய் ஜீரணமாவதற்குப் பற்களால் நன்ருய்க்கடித்து உமிழ்நீருடன் கலந்து விழுங்க வேண்டும்.

கேள்விகள்.

(1) ஜீரணித்தல் என்றால் என்ன?

(2) நாம் உண்ணும் உணவு எவ்விடங்களில் ஜீரணிக்கப்படுகிறது? எப்பதார்த்தங்கள் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன?

(3) நாம் ஏன் ஆகாரத்தை நன்றாய் மென்று தின்ன வேண்டும்?

அத்தியாயம் 2.

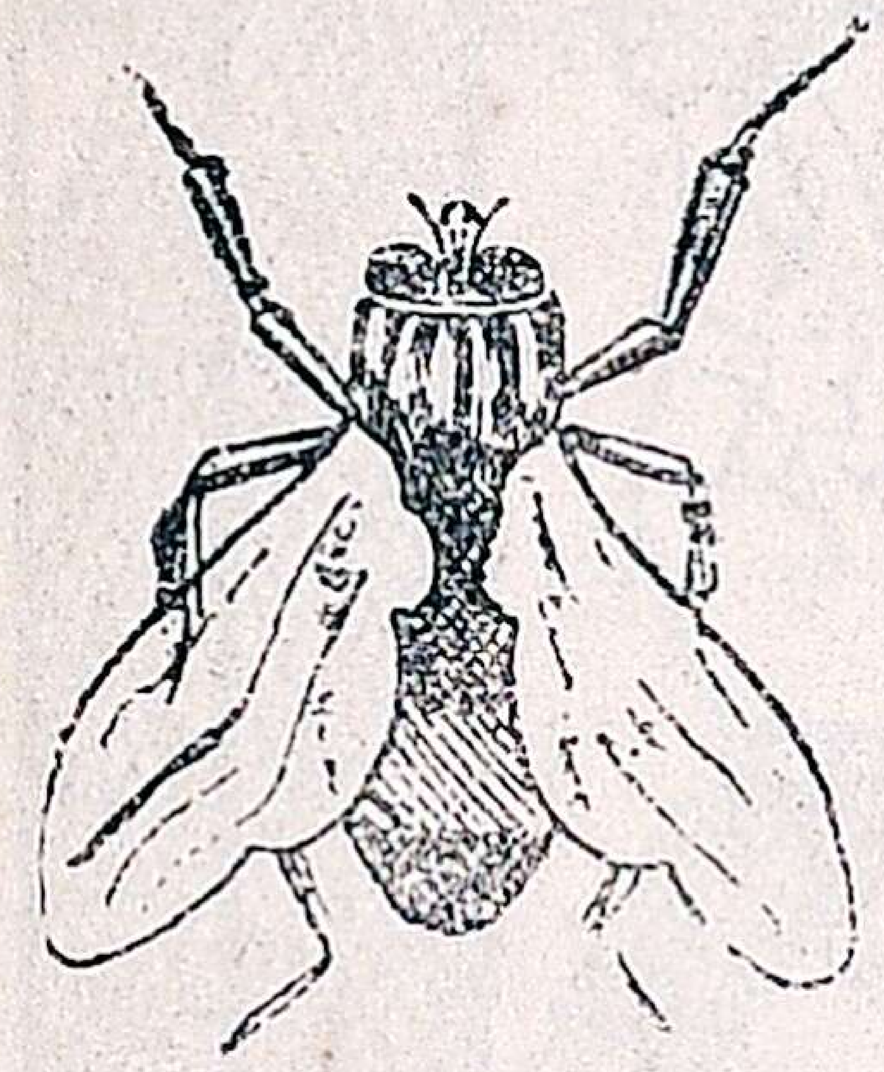
தேக சுகாதாரம்

பாடம் 4. ஆகாரமும் தண்ணீரும்

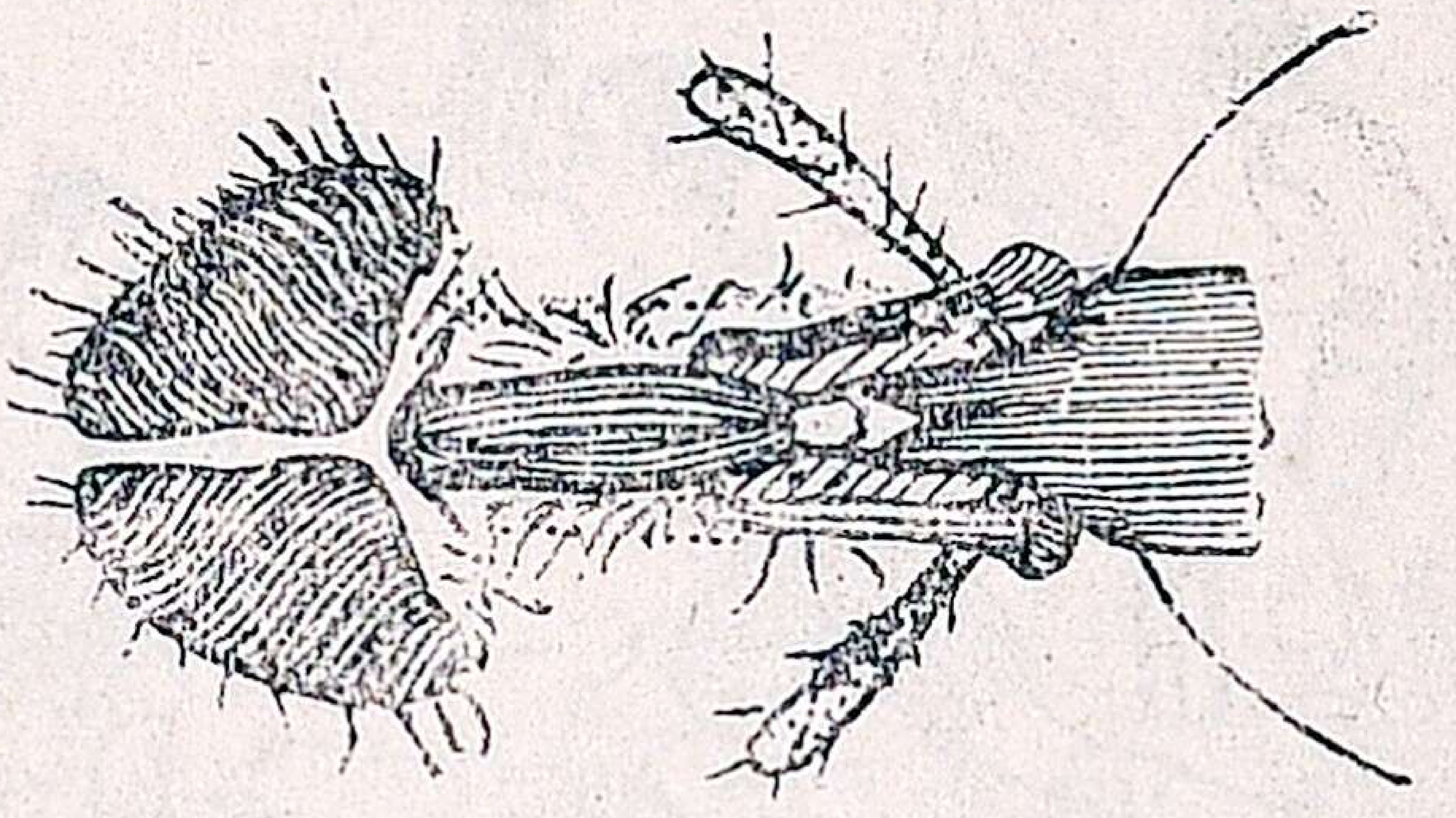
'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்' என்ற பழமொழியைக் கேட்டிருப்பீர்கள். தேகம் சௌக்கியமாயிருப்பதற்கு என்னென்ன வழிகளை அனுசரிக்கவேண்டும்? நம்முடைய அவயவங்கள் சரியானபடி வேலை செய்யாவிட்டால் நமக்கு வியாதி ஏற்பட்டிருக்கிறதென்று சொல்லுகிறோம். நாம் வியாதியோ டிருந்தால் நமக்கும் நம்மைச் சேர்ந்தவர்களுக்கும் கஷ்டம் ஏற்படுகிறது. பணச் செலவும் உண்டாகிறது. ஆகையால் வியாதி வராமல் முன் எச்சரிக்கையுடன் இருக்கவேண்டும்.

சுகாதார வழிகளை அனுசரித்து வாழ்வோமானால் நீண்ட காலம் ஜீவித்திருக்கலாம்; உலக இன்பங்களை அனுபவிக்கலாம். சுகாதார முறை

கள் என்ன? நாம் சாப்பிடும் ஆகாரம் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும். ஈ, எறும்பு மொய்த்த பதார்த் தங்களையும், தூசி படிந்த பதார்த்தங்களையும்



படம் 3.—ஈ.



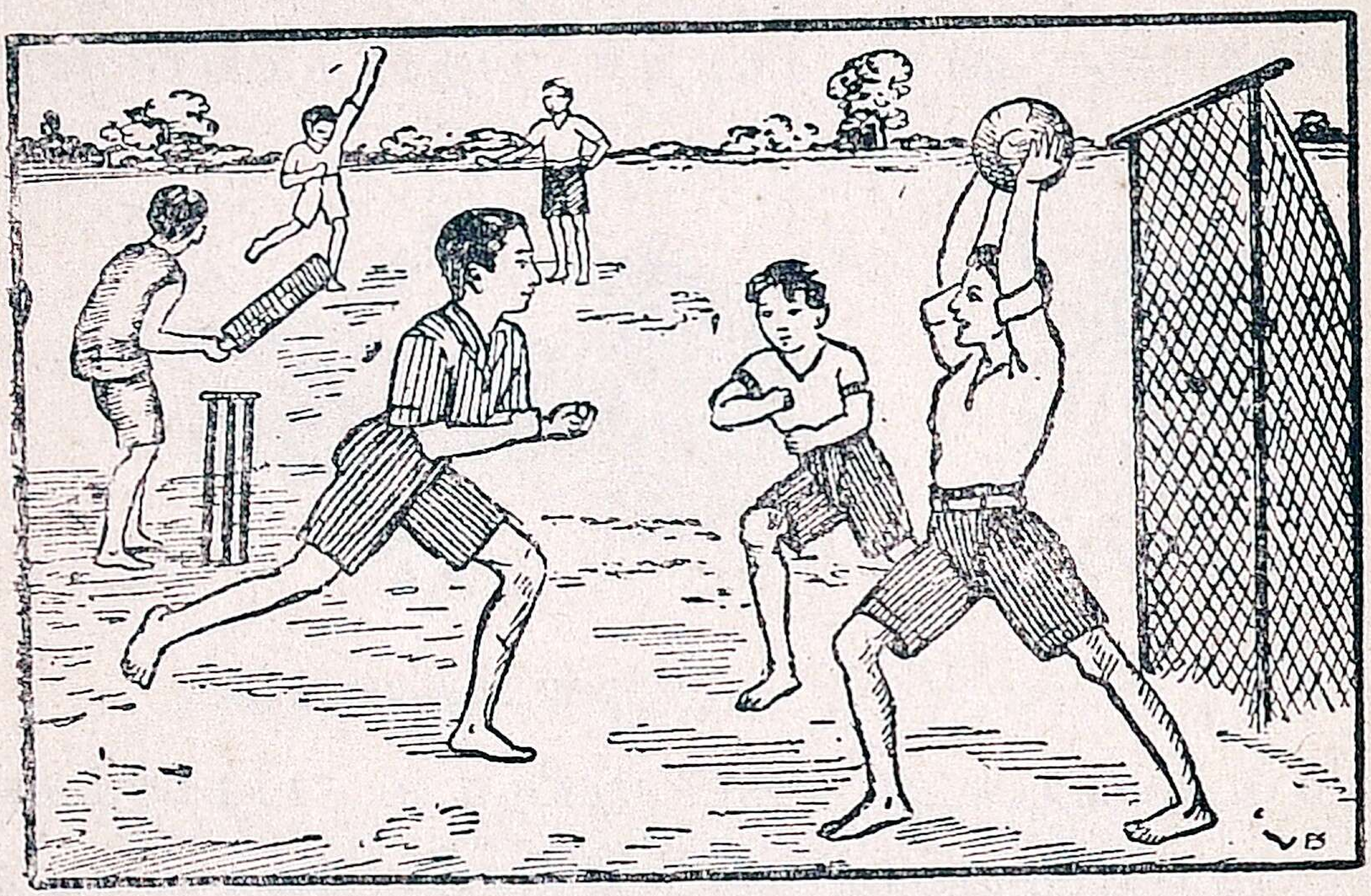
படம் 4.—ஈயின் கால்.

சாப்பிடக் கூடாது. அப்படிப்பட்ட பதார்த்தங் களைச் சாப்பிடுவதால் வாந்திபேதி, க்ஷயம் முத லான வியாதிகள் உண்டாகின்றன. ஜலத்தின் மூலமாக வியாதிக் கிருமிகள் பரவுகின்றன. ஆகையால் ஜலத்தைச் சுத்தம் செய்து சாப்பிடு வது நல்லது. ஜலத்தை நன்றாய்க் காய்ச்சிக் குளிரவைத்துச் சாப்பிடலாம்.

பாடம் 5. காற்றும் தேகப்பயிற்சியும்

நாம் எப்பொழுதும் சுவாசித்துக்கொண் டிருக்கிறோமல்லவா? நாம் சுகமாய் ஜீவித் திருப்பதற்கு நல்ல ஆகாரமும் சுத்த ஜலமும் எவ்வளவு அவசியமோ அவ்வளவு அவசிய மானது சுத்தமான காற்று. நாம் எப் பொழுதும் சுத்தமான காற்றை உட்கொள்ள வேண்டும். இல்லாவிடில் க்ஷயம் முதலிய

வியாதிகள் ஏற்படும். சுத்த ஆகாயத்தைப் பெறுவதற்கு மைதானங்களில் சென்று ஓடி



படம் 5.—விளையாட்டு

விளையாட வேண்டும். கால்பந்து, கிளித்தட்டு முதலானவை அவயவங்களுக்கு உறுதியைக் கொடுக்கக் கூடிய விளையாட்டுக்கள்.

ஸ்நானம் :—நாம் தினந்தோறும் நன்றாய்த் தேய்த்துக் குளிக்க வேண்டும். நமது தேகத்தில் வியர்வை ஏற்படுவதனுல் அழுக்குப்படிந்து துவாரங்கள் அடைபடுகின்றன. அந்த அழுக்கைத் தினந்தோறும் நீக்காவிட்டால் வியாதிகள் ஏற்படும். குளிர்ந்த ஜலத்தில் குளிப்பது தேகத்திற்குச் சுகத்தையும் சுறுசுறுப்பையும் கொடுக்கிறது. நமது தேசம் உஷ்ண தேசமானதால் தேகத்தின் உஷ்ணத்தைத் தணிக்க

வும் தோலைப் பதமாக வைத்துக் கொள்ளவும் வாரம் ஒரு முறையாவது, எண்ணெய் தேய்த்து ஸ்நானம் செய்யவேண்டும். இப்படிச் செய்வதினுல் தோலின் துவாரங்களை அடைத்துக் கொண் டிருக்கும் அழுக்குப் பூராவும் நீங்குகின்றது.

நாம் சாப்பிடும் ஆகாரத்தைப் பற்களால் கடித்துச் சாப்பிடுகிருேம். பற்களில் அழுக்கு இருந்தால் அழுக்கு ஆகாரத்துடன் உட்சென்று வியாதிகளை உண்டாக்கும். பற்களும் சீக்கிரத்தில் சொத்தையாய் விடும். ஆகையால் பற்களைத் தினந்தோறும் நன்ருய்த் தேய்த்துக் கழுவ வேண்டும். சாப்பிட்டவுடன் வாயை நன்ருய்க் கொப்பளித்துக் கழுவ வேண்டும்.

பாடம் 6. தூக்கம்

தேகப் பயிற்சி அவசியமாவதைப் போல இளைப்பாறுவதும் அவசியமே. தூங்குவதும் ஒருவித இளைப்பாறுதலே. தூங்கும் போது தேகத்திற்கும் மூளைக்கும் ஓய்வு ஏற்படுகிறது. சிறுவர்கள் 9 மணி நேரமும் பெரியோர்கள் 7 மணி நேரமும் தூங்கவேண்டும். நல்ல காற்றேட்டமுள்ள அறைகளில் ஜன்னல்களைத் திறந்து வைத்துக்கொண்டு தூங்கவேண்டும். தூங்கும்போது முகத்தை மூடிக் கொண்டு தூங்குவது கெட்ட பழக்கம்.

உடை:—நமது தேக உஷ்ணத்தைக் காப்பாற்றுவதற்கும் தேகத்தில் அழுக்குப் படியாமலிருப்பதற்கும் உடைகளை அணிகிறோம். தேகத்தில் உண்டாகிற வியர்வையை உடைகள் உறிஞ்சி அசுத்த மடைகின்றன. மேலும் வெளிப் புறத்திலிருந்து வரும் தூசியும் உடைகளில் படிகின்றன. இவ் விதமாக உடைகள் அசுத்த மடைவதால் அவற்றைத் தினந்தோறும் சுத்த ஜலத்தில் துவைத்து உலர்த்த வேண்டும். நாம் அணியும் ஆடைகள் உடம்பை அழுத்தக் கூடாது. நம் நாட்டின் சீதோஷ்ண ஸ்திதிக்குத்தக்கவாறு இலேசான பருத்தி நூல் வஸ்திரங்கள் நன்மை பயக்கத் தக்கவை.

கேள்விகள்.

(1) சுகாதார விதிக ளென்ன?

(2) நாம் ஏன் அவைகளை அனுசரிக்க வேண்டும்?

(3) ஏன் தினந்தோறும் நாம் குளிக்க வேண்டும்?

(4) நாம் சுத்த ஜலம், சுத்தக் காற்று இவைகளை ஏன் உட்கொள்ள வேண்டும்?

(5) பற்களைச் சுத்தமாய் வைத்துக் கொள்ள வேண்டிய அவசியம் என்ன?

(6) தேகப் பயிற்சி எந்த இடங்களில் செய்ய வேண்டும்?

(7) ஏன் தினந்தோறும் உடைகளைத் துவைக்க வேண்டும்?

அத்தியாயம் 3.

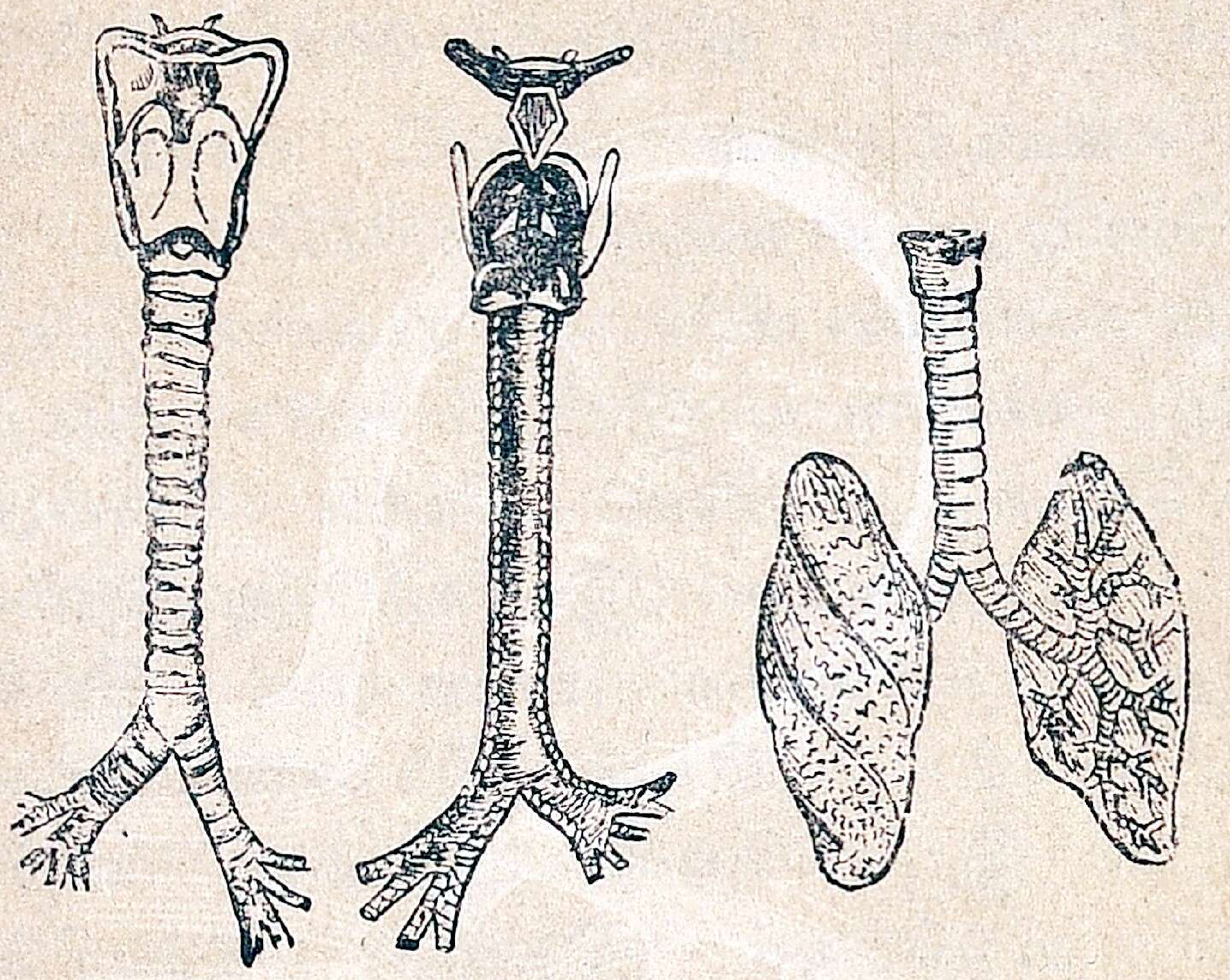
சுவாசித்தல்

பாடம் 7. சுவாச உறுப்புக்களும் அவற்றின் வேலைகளும்

உலகத்திலுள்ள எல்லாப் பிராணிகளும் எப்பொழுதும் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. இவ்வாறு சுவாசிக்காவிட்டால் பிராணிகள் இறந்துவிடும். நம்முடைய இரத்தம் சுத்தமாவதற்குச் சுவாசித்தல் அவசியம். வேலை செய்வதால் நம் தேகத்திலுள்ள இரத்தம் அசுத்தமடைகிறது. காற்றிலுள்ள பிராணவாயு இரத்தத்தைச் சுத்தம் செய்கிறது. இதற்காகக் காற்றை உள்ளே இழுக்கிறோம். அசுத்தக் காற்றை வெளி விடுகிறோம் இதற்குச் சுவாசித்தல் என்று பெயர்.

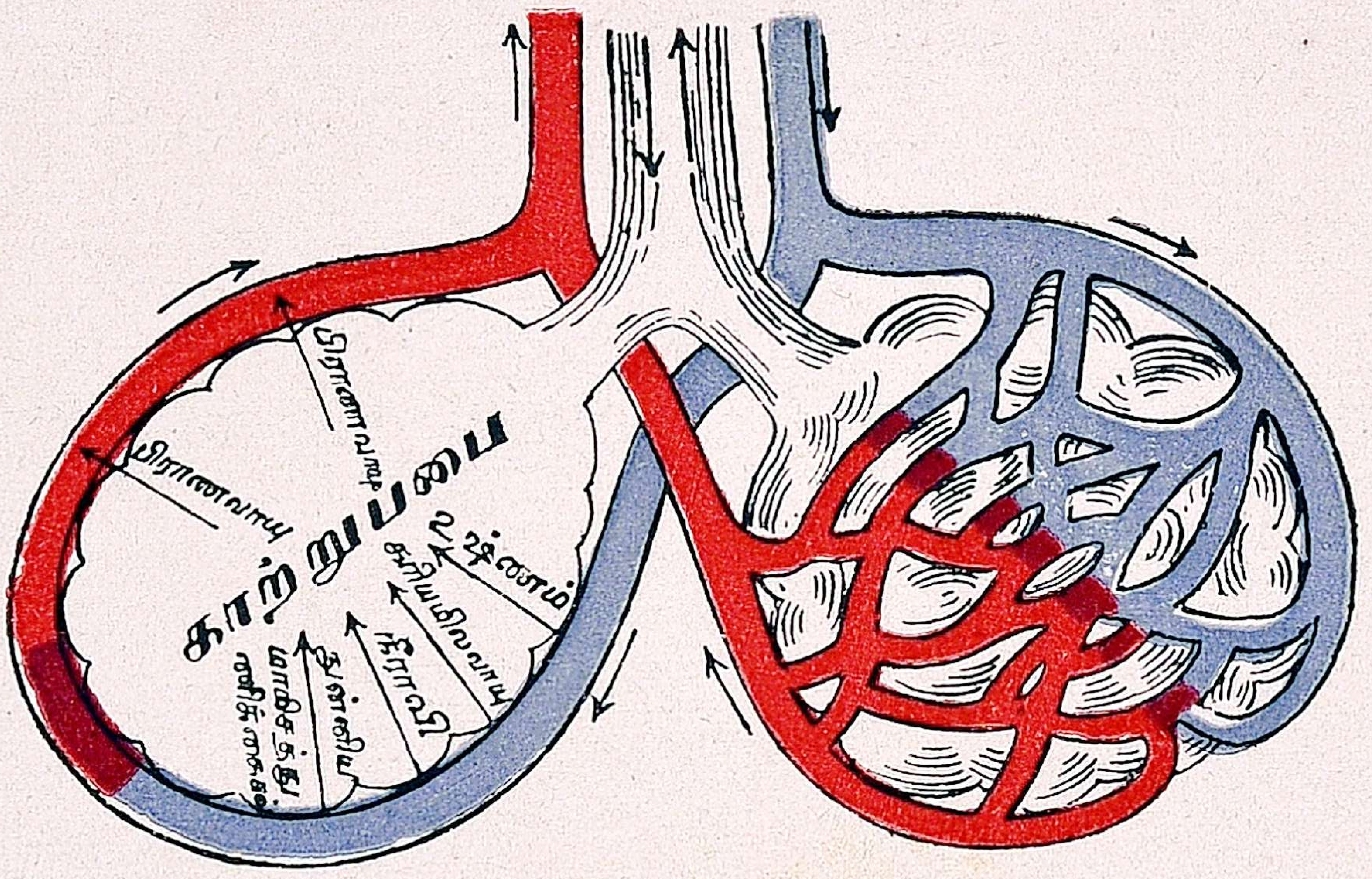
நாம் சுவாசிக்கும் காற்று ஒரு குழாய் வழியாகச் சென்று மார்பில் உள்ள சுவாசப் பைகளில் சேருகிறது. தொண்டையின் வெளிப்புறத்தில் தொட்டுப் பார்த்தால் சுவாசக் குழாய் இருப்பது தெரியும். மார்பின் இருபுறத்திலும் எலும்புக் கூட்டில் சுவாசப் பைகள் பக்கத்துக்கு ஒன்றாக இருக்கின்றன. காற்றை உட்கொள்ளும்பொழுது அவைகள் விரிகின்றன. அவற்றிற்குள் சுவாசக் குழாய் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து செல்கின்றது. சுவாசப்பைகள் பஞ்சுபோல் மிருதுவானவை. அவைகள்

விரிந்து சுருங்குவதற்கு விலா எலும்புகள் சாதக மாயிருக்கின்றன.



படம் 6—சுவாசக் குழாய்கள். படம் 7.—சுவாசப் பைகள்

சுவாசப் பைகளைச் சுற்றி மெல்லிய இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. இவைகளிலுள்ள இரத்தத்தைச் சுவாசப் பைக்குள் இருக்கும் காற்றுச்சுத்தப்படுத்துகிறது. இரத்தம் சுத்தமானதும் சுவாசப்பை சுருங்க அதிலுள்ள அசுத்தக் காற்று வெளியேறுகிறது. நாம் சதா காலமும் சுவாசித்துக்கொண் டிருப்பதால் சுத்தக் காற்று வந்துகொண் டிருக்கவேண்டு மல்லவா? இதற்காகத்தான் வீடுகளில் காற்ரோட்டம் நன்ருயிருக்கவேண்டும். நாம் படுக்கும் அறைகளில் எதிரெதிராக ஜன்னல்கள் இருக்கவேண்டும்.



சுவாசகோசத்தில் இரத்தம் சுத்தியடைதலைக் காட்டும் படம்.

நாம் வெளி விடும் காற்று உஷ்ணமானது; கனம் குறைவானது. ஆகையால் அது மேல் நோக்கிக் கிளம்பும். விளக்கு, அடுப்பு முதலியவற்றின் புகையும் இலேசானதால் மேல் நோக்கிச் செல்லக்கூடியது. இவைகள் வெளியேறுவதற்கு அறையில் உயரமான இடங்களில் ஜன்னல்கள் வைக்கவேண்டும். தாழ்வாக உள்ள ஜன்னல்களின் வழியாக நல்ல காற்று உட்புகும்.

கேள்விகள்

(1) சுவாசித்தல் என்றால் என்ன?

(2) காற்றிலுள்ள எந்தப் பொருள் இரத்தத்தைச் சுத்தி செய்கிறது?

(3) சுவாசித்தலுக்கு வேண்டிய உறுப்புக்கள் எவை?

அத்தியாயம் 4

ஐம்பொறிகள்

பாடம் 8. கண்

நம்மைச் சுற்றி நடக்கும் விஷயங்களை நாம் எவ்வாறு உணருகிறோம்? கண், மூக்கு, காது, வாய், தோல் முதலியவை மூலமாக அறிகிறோமல்லவா? இவைகளுக்கு ஐம்பொறிகள் என்று பெயர். இவைகள் நம்முடைய வாழ்க்கைக்கு மிகவும் அவசியமானவை.

கண்:—கண்ணில்லாவிட்டால் அழகியவஸ்துக்களை எப்படி நாம் பார்க்க முடியும்? குருடர்

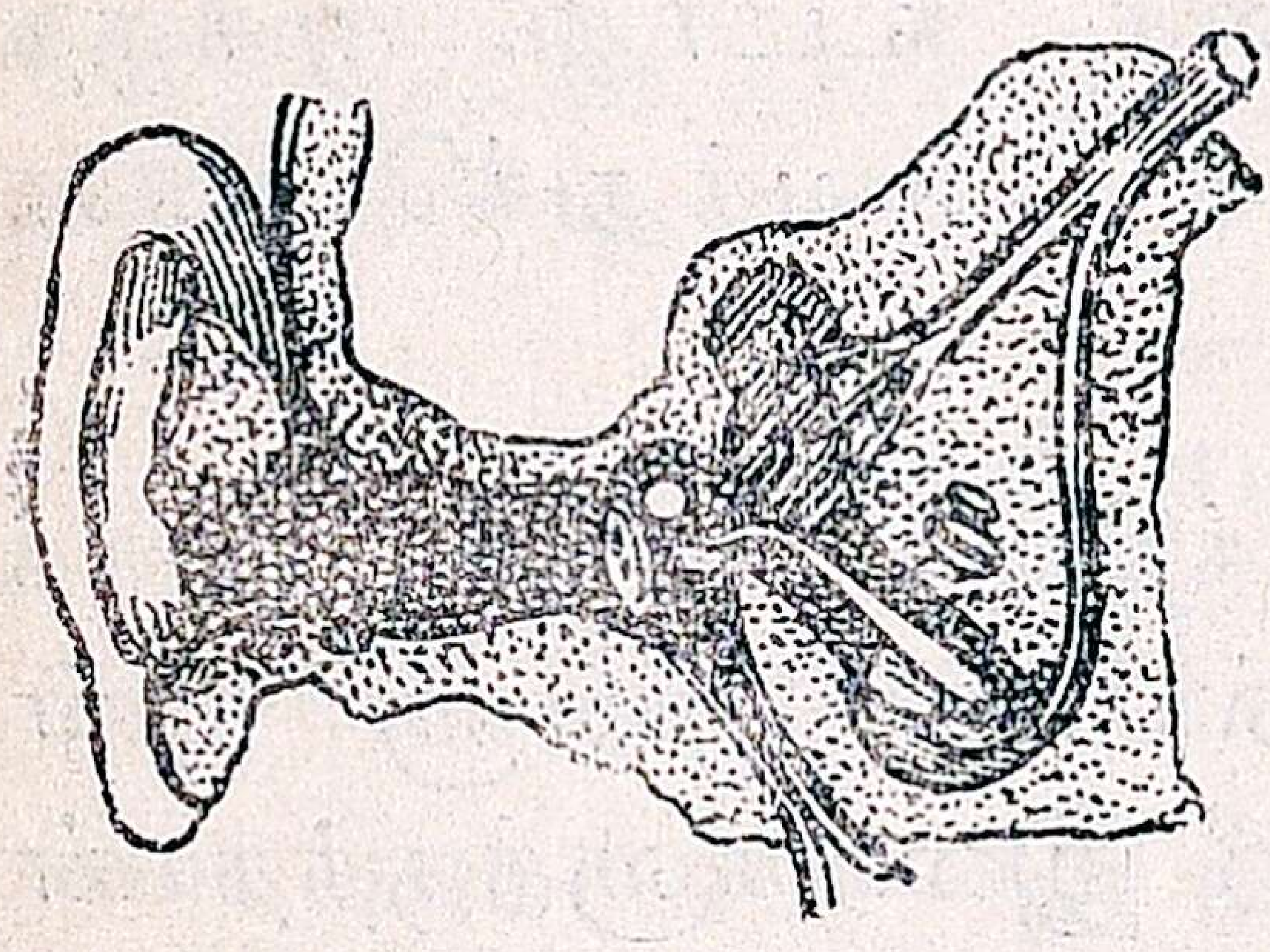
கள் படும் பாட்டை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். எல்லா அவயவங்களிலும் கண்களே பிரதான மாகச் சொல்லப்பட் டிருக்கின்றன. கண்கள் மிகவும் நுட்பமானவை. முகத்திலுள்ள ஆழ்ந்த குழியில் வைக்கப்பட்டுக் கெட்டியான எலும்பால் பாதுகாக்கப்பட் டிருக்கின்றன. கண்ணின் நடுவில் கறுப்பு விழியும் சுற்றி வெள்ளை விழியும் இருக்கின்றன. கறுப்பு விழி யின் மத்தியில் உள்ள சிறு துவாரத்தைப் பாப்பா என்று சொல்லுகிறார்கள்.

இதன் வழியாகத்தான் வெளியில் நடக்கும் விஷயங்களை நாம் அறிந்து கொள்ளுகிறோம். இமையிலுள்ள உரோமங்கள் கண்ணில் தூசி விழாமல் காக்கின்றன. கண்ணில் நீர் எப்பொழு தும் ஊறுவதால் கண்கள் சுத்தமாக இருக்கின் றன. கண்களில் நீர் ஊறுவதற்கு நீர் முடிச்சுக் கள் இருக்கின்றன. வெளிச்சத்துக்குத்தகுந்தபடி "பாப்பா" விரிந்து சுருங்குகிறது. கண்கள் மிக வும் முக்கியமான அவயவமானதால் அவற்றை மிகவும் கவனமாய்ப் பாதுகாக்கவேண்டும். கண் களுக்கு அதிகவேலை கொடுக்கக் கூடாது. நிதானமான பிரகாசமுள்ள வெளிச்சத்தில் படிக்கவேண்டும். தீபத்தின் ஜ்வாலை அசை யாமல் நின்று எரிய வேண்டும். படிக்கும் பொழுது வெளிச்சம் இடதுபுறமாகச் சற்று

பின்புறத்திலிருந்து வரவேண்டும். எழுத்து, சுத்தமாகவும் பெரிதாகவும் உள்ள புஸ்தகங்களைப் படிக்கவேண்டும். இந்த விதிகளை அனுசரிக்காமற் போனால் கண்ணுக்குக் கேடு ஏற்படும். கண்களில் தூசி, அழுக்குகள் படியாமல் சுத்த ஜலத்தால் தினந்தோறும் கழுவ வேண்டும். இல்லாவிடில் கண்வலி முதலிய வியாதிகள் ஏற்படும்.

பாடம் 9. காது, மூக்கு, வாய், தோல்

காது:—கண்களைப்போல நமக்குக் காதுகளும் அவசியமே. காது கேட்காவிட்டால் உபாத்தியாயர் சொல்லுவது உனக்குக் கேட்குமா? காதை மூன்று பாகமாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். வெளியில் தெரிகிறது வெளிக்காது.



படம் 8.—காது.

இதிலிருந்து ஒரு வளைந்த குழாய் காதுக்குள் செல்லுகிறது. அதன் உள் நுனியில் ஜவ்வு இருக்கிறது. சப்த அதிர்ச்சி அதன்மேல் மோதுவதால் நமக்குச் சப்தம் கேட்கிறது. வளைந்த குழாயில் குறும்பி உண்டாகிக் காதுக்குள் பூச்சிகள் புகாதபடி தடைசெய்கிறது.

காதிலுள்ள ஜவ்வுப் பாகம் மிக முக்கியமானதால், குறும்பியை எடுக்க ஊசி முதலிய

கூரிய வஸ்துக்களை உபயோகியாதே. காதில் தூசி முதலிய அழுக்குகள் இல்லாமல் தினம் சுத்தம் செய்துகொள்.

மூக்கு:—நாம் மூக்கினுல் மூச்சு விடுகிருேம். மூக்கினுல் முகருகிருேம். மூக்கில் எப்பொழுதும் ஈரம் இருக்கிறது. காற்றுத் தோலில் பட்டவுடன் அங்குள்ள நரம்புகள் மூளைக்கு வாசனை என்ற உணர்ச்சியைக் கொண்டுபோகின்றன. நீங்கள் விளையாட்டுக்காகக் கூட மூக்குக்குள் குன்றிமணி, புளியங்கொட்டை முதலியவைகளைப் போட்டுக்கொள்ளக் கூடாது. மூக்குத் துவாரத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

வாய் (நாக்கு):—நாக்கினுல் உருசி பார்க்கிருேம். நாக்கின் மேல்பாகம் முள்ளு முள்ளாக இருக்கிறதல்லவா? இவைகளுக்குத்தான் உருசி கண்டு பிடிக்கும் சக்தியுண்டு. தினந்தோறும் காலையில் நாம் பல்லைத் துலக்கும் பொழுது நாக்கையும் நன்ருகச் சுத்தம் செய்தால் தான் உணர்ச்சியேற்படும்.

நாக்கு நுனியினுல் தித்திப்பையும், அடிப்பாகத்தால் கசப்பையும் உணருகிறதாம்.

தோல்:—தேகத்தில் மேல் தோலிருக்கிறதல்லவா? தோலுக்கடியில் நரம்புகளிருக்கின்றன. தோலின் மேல் எதுபட்டாலும் இந்த

நரம்புகள் உணர்ச்சியை மூளைக்குத் தெரிவிக்கின்றன.

கேள்விகள்

(1) ஐம்பொறிகள் எவை ?

(2) கண்ணைப்பற்றி நாம் கவனிக்கவேண்டிய விஷயங்கள் யாவை?

(3) கண்கள் கெடாவண்ணம் என்ன விதிகளை அனுசரிக்க வேண்டும் ?

(4) காதின் பாகங்களென்ன ?

(5) நாம் எவ்வாறு சத்தத்தை உணருகிறோம் ?

(6) மூக்கினால் எப்படி வாசனையை உணருகிறோம் ?

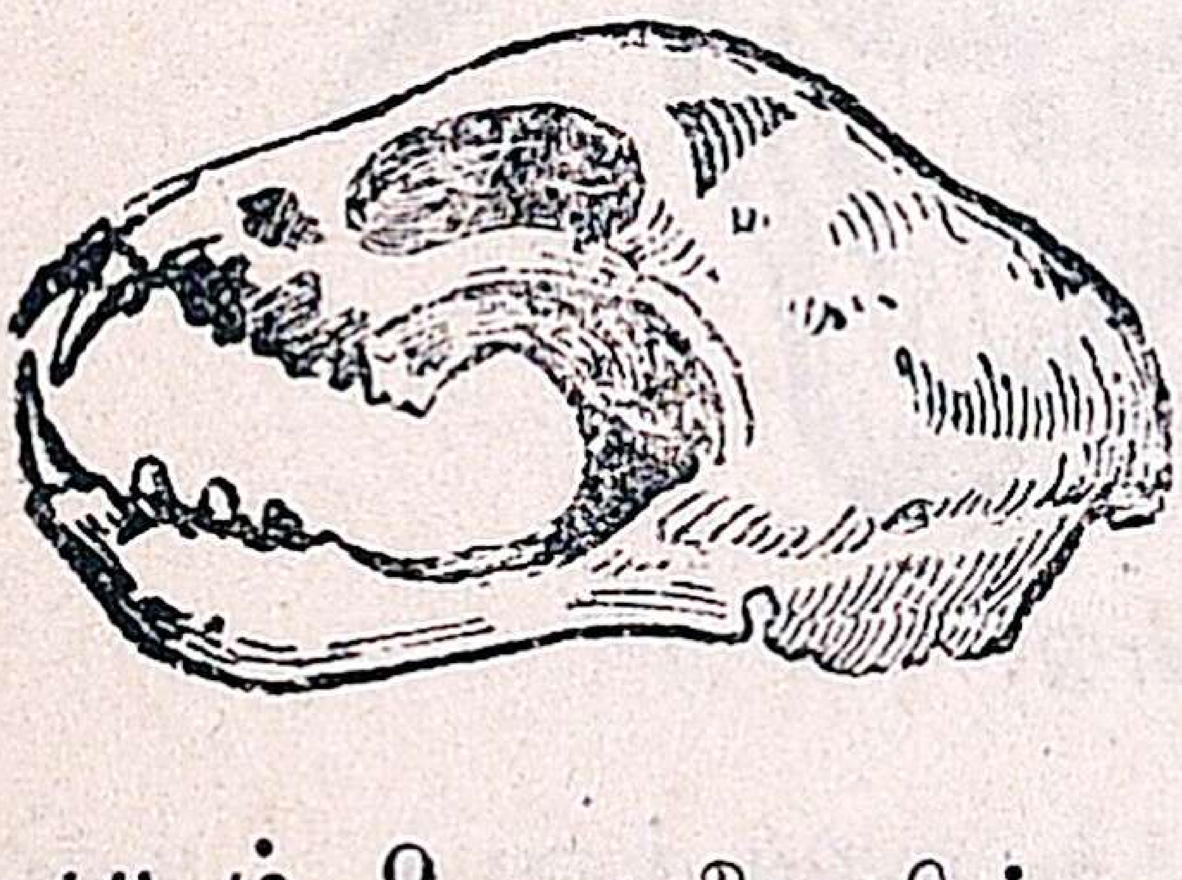
(7) நம்மேல் யாராவது தொட்டால் அதை எப்படி அறிகிறோம் ?

அத்தியாயம் 5.

உண்ணுதல் II —பிராணிகள்

பாடம் 10. ஆடு மாடுகளின் பற்கள்.

பற்கள்:—பூனை புலி முதலிய மாமிசத்தைத் தின்னும் பிராணிகளுக்கு மாமிச பக்ஷணி என்று பெயர். பூனையின் கால் அமைப்பும், பற்கள் அமைப்பும் மாமிசத்தைத்தின்பதற்கு ஏற்றனவாக இருக்கின்றன என்று சொன்னோம். பசு, ஆடு, குதிரை முதலியன சாகபக்ஷணிகள்.



படம் 9.—பூனையின் மண்டையோடு.

இவைகள் மாமிசம் தின்னு ; புல் பூண்டு முதலிய வைகளைத் தின்னும். இவை சாதுவான பிராணி கள். இவைகளில் பசு, ஆடு முதலியவை பயந்த பிராணிகளானதால் ஆகாரத்தைத் தின்னும் பொழுது முதலில் வேண்டிய அளவு விழுங்கி விட்டுப் பிறகு சௌகரியமான சமயத்தில் அதை மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டுவந்து அரைத் துத் தின்னும். இதை அசைபோடுதல் என் கிறோம். குதிரை யானை முதலியவை இவ்விதம் செய்வதில்லை. முதலிலேயே ஆகாரத்தை அரைத்துத்தின்கின்றன.

இவ்விதப் பிராணிகளின் பற்கள் அமைப் பைப் பார். ஆடு மாடுகளுக்குக் கடைவாயில் இரண்டு தாடைகளிலும் அகலமான பற்கள்

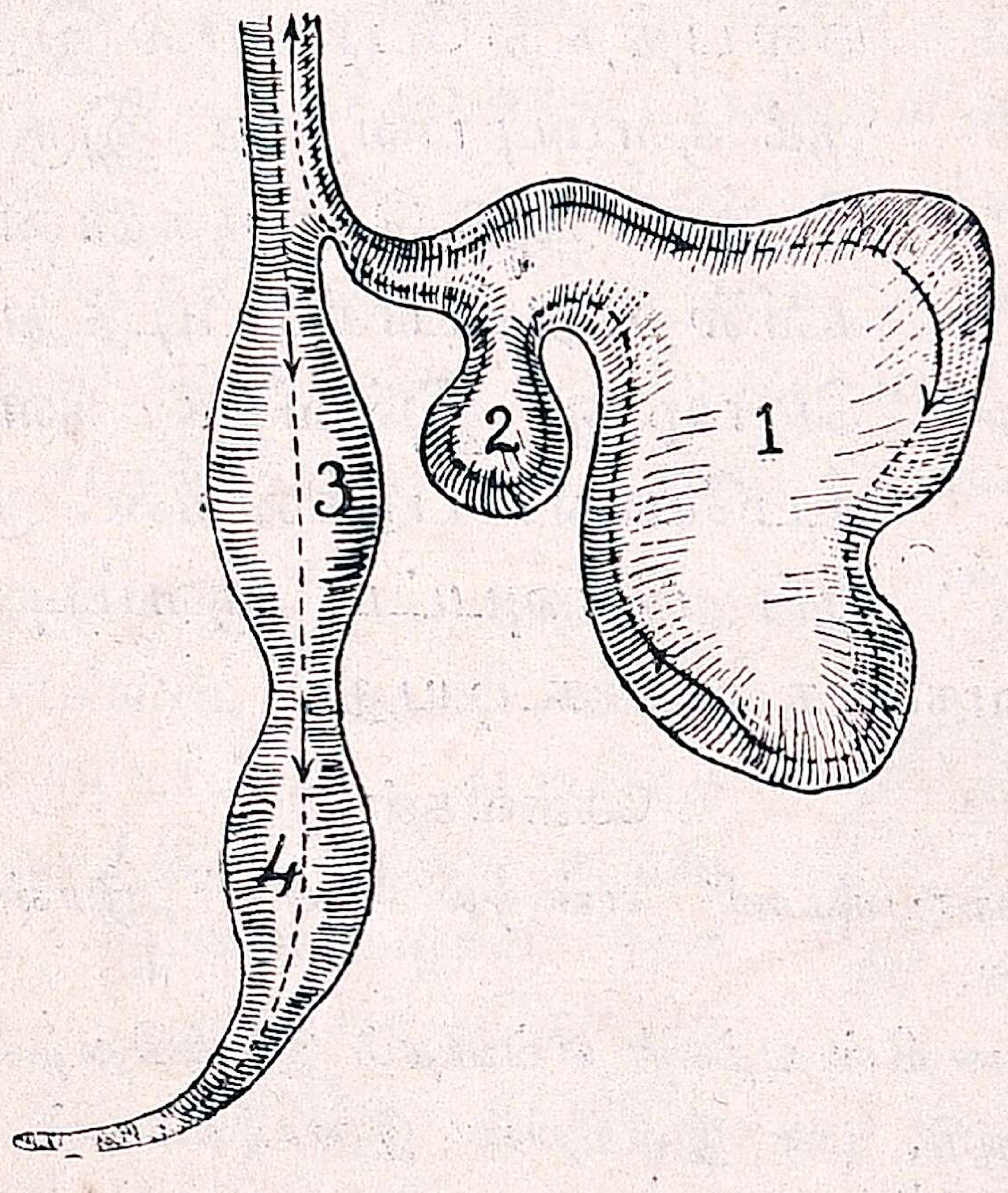
படம் 10.—மண்டையோடு,

இருக்கின்றன. இவைகள் ஆகாரத்தை நன் ருய் அரைக்கும். இப்பிராணிகளுக்கு முன் வாயில் கீழ்ப்புறத்தில்தான் பற்கள் இருக்

கின்றன. மேல் தாடையில் தடித்த சதைதா னிருக்கிறது.

குதிரை, யானை முதலியவைகளுக்கு முன் வாயில் மேல் தாடையிலும், கீழ்த் தாடையிலும் உளிபோன்ற பற்கள் உண்டு, கடைவாயில் அரைக்கும் பெரிய பற்களும் இருக்கின்றன.

ஆடு மாடுகளின் இரைப்பைகள் அவைகள் அசைபோடுவதற்குத் தகுந்தபடி இருக்கின்றன. ஆகாரப்பை நான்கு பாகங்களாக இருக்

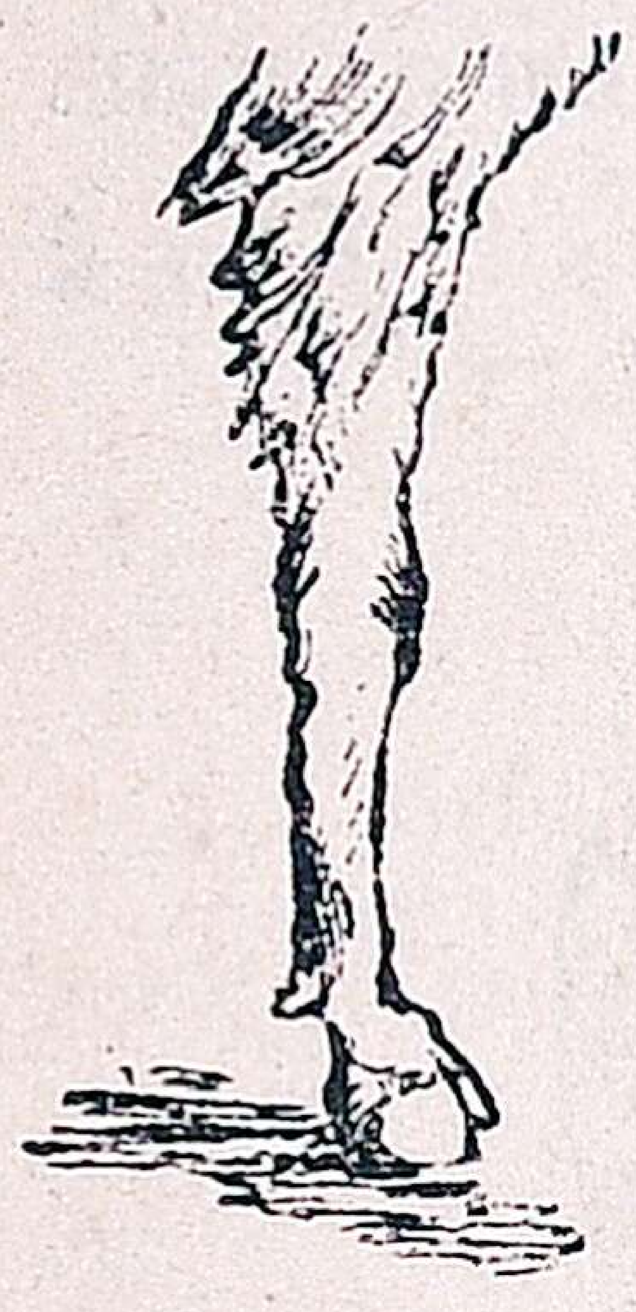


படம் 11.—பசுவின் இரைப்பை.

கின்றது. முதலில் விழுங்கும் ஆகாரம் முதற் பையில் போய்ச் சேரும். அசைபோடும்

பொழுது, இவ்வாகாரம் கவளம், கவளமாக மற்றொரு பாகத்திலிருந்து வாய்க்குள் வரும். இதை அரைத்து மூன்றாவது பைக்குட் செலுத்துகிறது. குதிரை அசைபோடாததால் அதற்கு இரைப்பை ஒன்றேதான்.

ஆடுமாடுகளின் குளம்புகள் பிளவுபட்டிருப்பதற்குக் காரணம் என்ன? இவைகள் ஈரமான இடங்களில் புல் பூண்டைத் தின்னுவதால் கால் பூமியில் பதிந்துபோகாமல் இருப்பதற்குக் குளம்பு பிளந்து இருக்கிறது. மேலும் ஆடு செங்குத்தான இடங்களில் உறுதியாகப் பிடித்து ஏறும் பொழுது இவ்விதக் குளம்புகள் உபயோகப் படுகின்றன. குதிரைக்குப் பிளவுபட்ட குளம்பு இல்லை. அது வேகமாக ஓடக்கூடியது.



படம் 12.
ஆட்டின் கால்.

கேள்விகள்

(1) சாகபக்ஷணி என்றால் என்ன? இரண்டு உதாரணம் கூறு.

(2) பசுவின் பற்கள் எவ்விதம் இருக்கின்றன?

(3) ஆடு, பசு இவற்றின் இரைப்பைகள் எவ்வாறு இருக்கின்றன?

(4) மாட்டின் குளம்பு ஏன் பிளவுபட்டிருக்கிறது?

(5) ஆடு எவ்வாறு செங்குத்தான இடங்களில் ஏறுகிறது?

அத்தியாயம் 6

உண்ணுதல் III —பறவைகள்

பாடம் 11. பறவைகளின் அலகுகள்

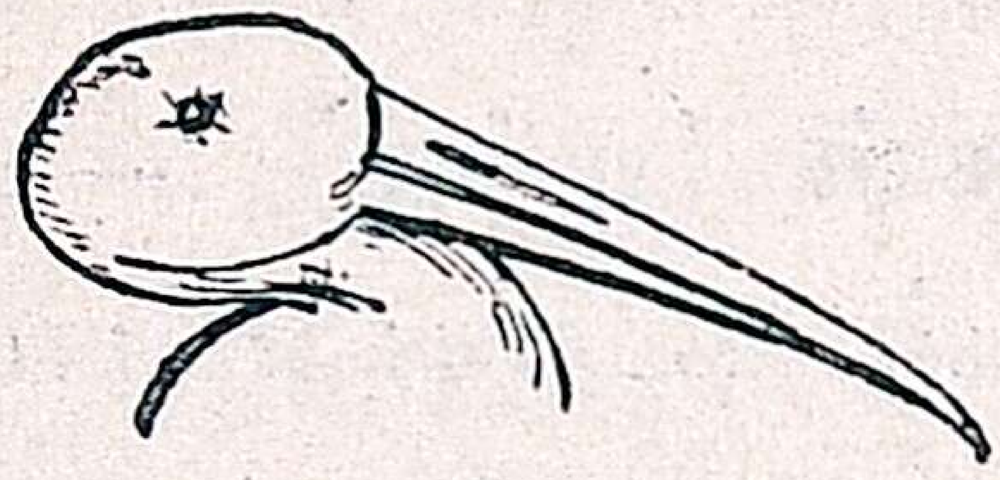
பறவைகளின் அலதுகள் (மூக்கு) :—பூனையின் பற்கள், நகங்கள் ஏன் கூறியனவாயிருக்கின்றன என்று படித்தோம். ஆடு மாடுகளுக்குக் கூரிய பற்களும் நகங்களும் இல்லையென்றும் படித்தோம். எப்படி மிருகங்களில் மாமிச பக்ஷணி சாக பக்ஷணி யென்று இருவகையுண்டோ அதே விதமகாகப் பக்ஷிகளிலும் இருவகையுண்டு. கழுகு, பருந்து, ஆந்தை முதலியவை மாமிசத்தைத் தின்னும் பறவைகள். குருவி, கிளி முதலியன தானியம், பழம் முதலியவைகளை முக்கியமாகத் தின்னும் பறவைகள்.

கழுகு முதலிய பறவைகளின் அலகுகள் கெட்டியாகவும், நுனி வளைவாகவுமிருப்பதால், மாமிசத்தைக் கொத்திக் கிழிக்க உதவுகின்றன. இவைகளுக்கு முக்கியமான ஆகாரம் கோழிக் குஞ்சு, எலி, தவளை முதலியவைகளின் மாமிசமே.

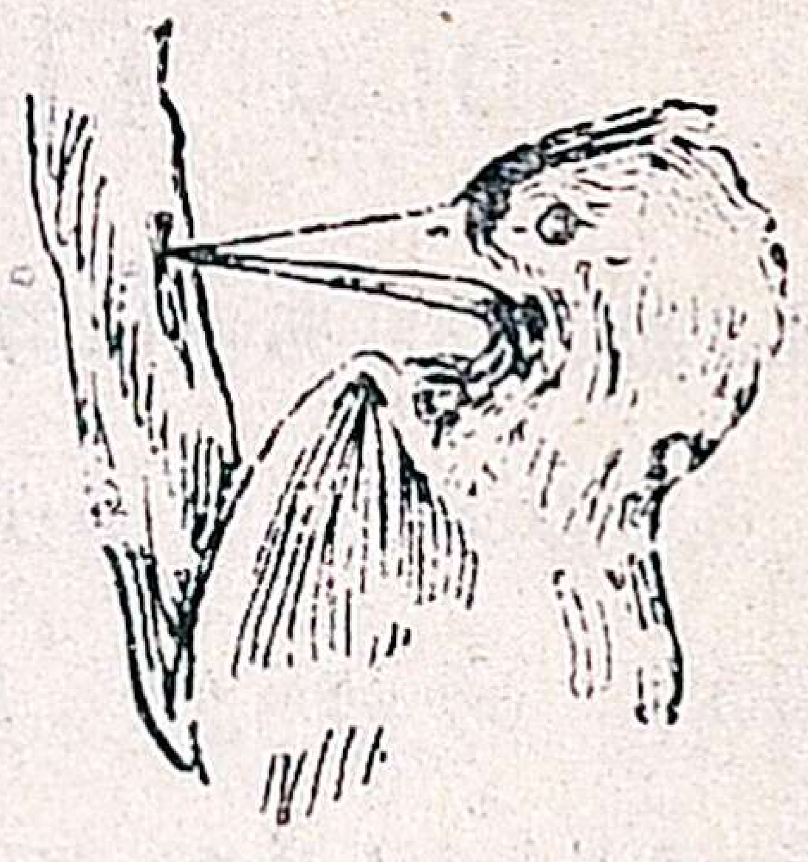
படம் 13.—கழுகின் அலகு.

மீன்கொத்தி, நாரை முதலிய பறவைகளுக்கு மீன், புழுக்கள் முதலியவை ஆகாரம். இவைகளைத் தண்ணீரிலிருந்து கொத்துவதற்

குத் தகுந்தபடி அலகு மெலிந்து நீண்டு நுனியில் கூர்மையாக இருக்கும்.



படம் 14.—மீன்கொத்தியின் அலகு.

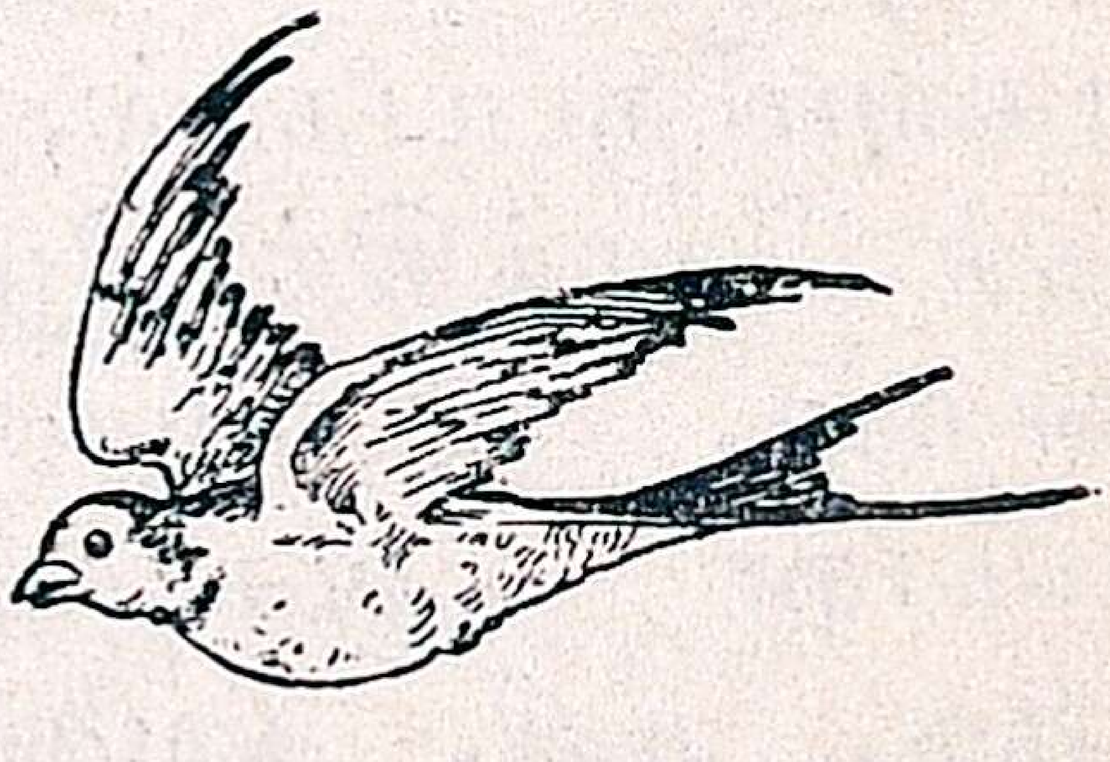


படம் 15.—மரங் கொத்தியின் அலகு.

மரங்கொத்திப் பறவையைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? மரத்தின் கடினமான பட்டைகளில் துவாரமிட்டு அதிலுள்ள புழுக்களைத் தின்னுகிறது. இதற்குத் தகுந்தபடி இதன் அலகு அமைந் துள்ளது.

குருவி, கோழி, வானம்பாடி, புரு முதலியவை தானியம் முதலியவைகளைத் தின்று ஜீவிக்

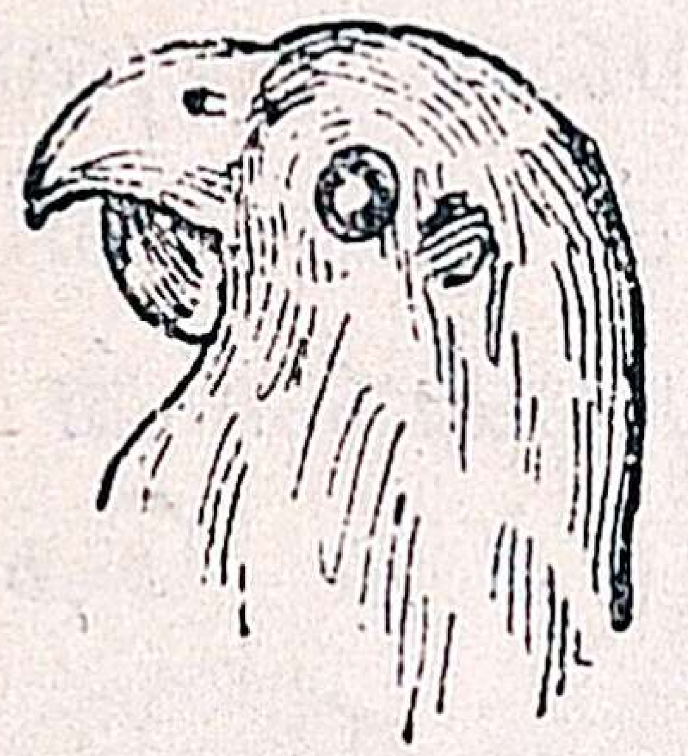
படம் 16.—குருவியின் அலகு.



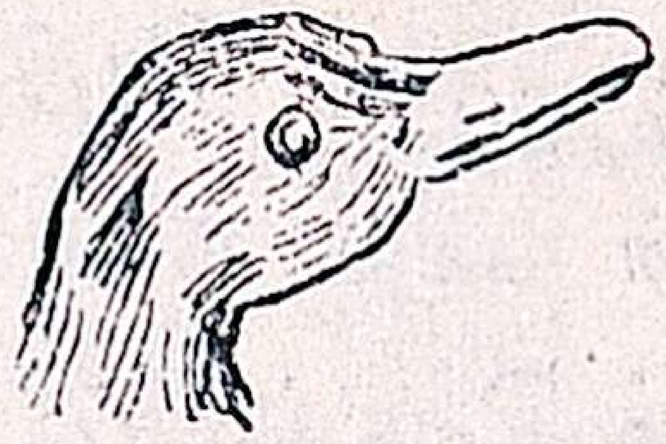
படம் 17.—புரு

கின்றன. இவற்றின் அலகுகள் குட்டையாகவும் தானியத்தின் தோலை எடுக்கும்படி யாகவும் இருக்கின்றன.

கிளிக்கு என்ன ஆகாரம்? பழங்கள் கொட்டைகள் முதலியன. பழத்தைக் கிழிப்



படம் 18.—கிளி யின் அலகு.



படம் 19.—வாத் தின் அலகு.

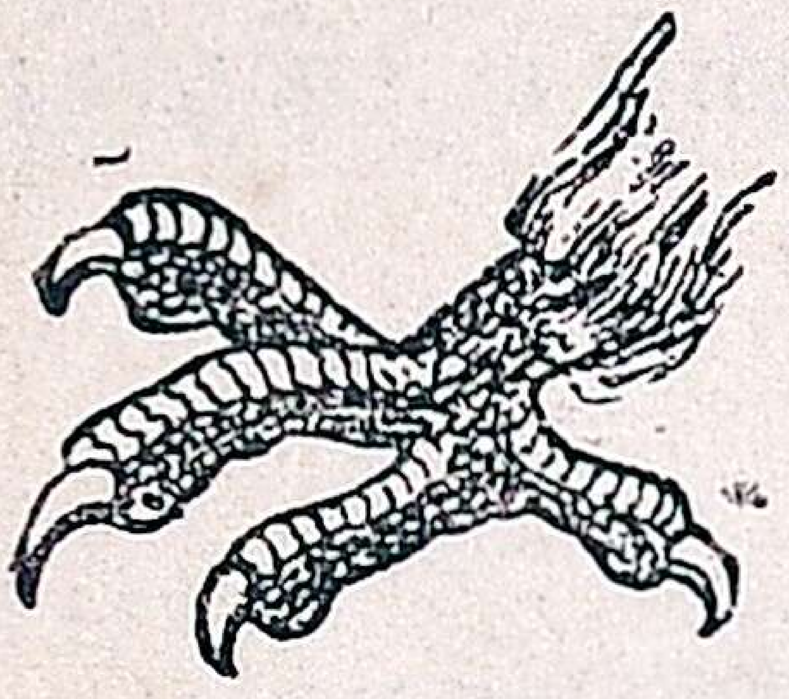
பதற்குத் தகுந்தபடி அதன் அலகு நுனியில் வளைந்தும், பாக்குவெட்டிபோல், அடிப்பாகம் வளைந்தும் இருக்கிறது.

வாத்தின் அலகு ஏன் தட்டையாக இருக்கிறது? அது சேற்றை அலகினுல் குத்திக் கிளறி அங்குள்ள பூச்சி புழுக்களைப் பிடித்துத் தின்னும்.

பாடம் 12. பறவைகளின் கால்கள்

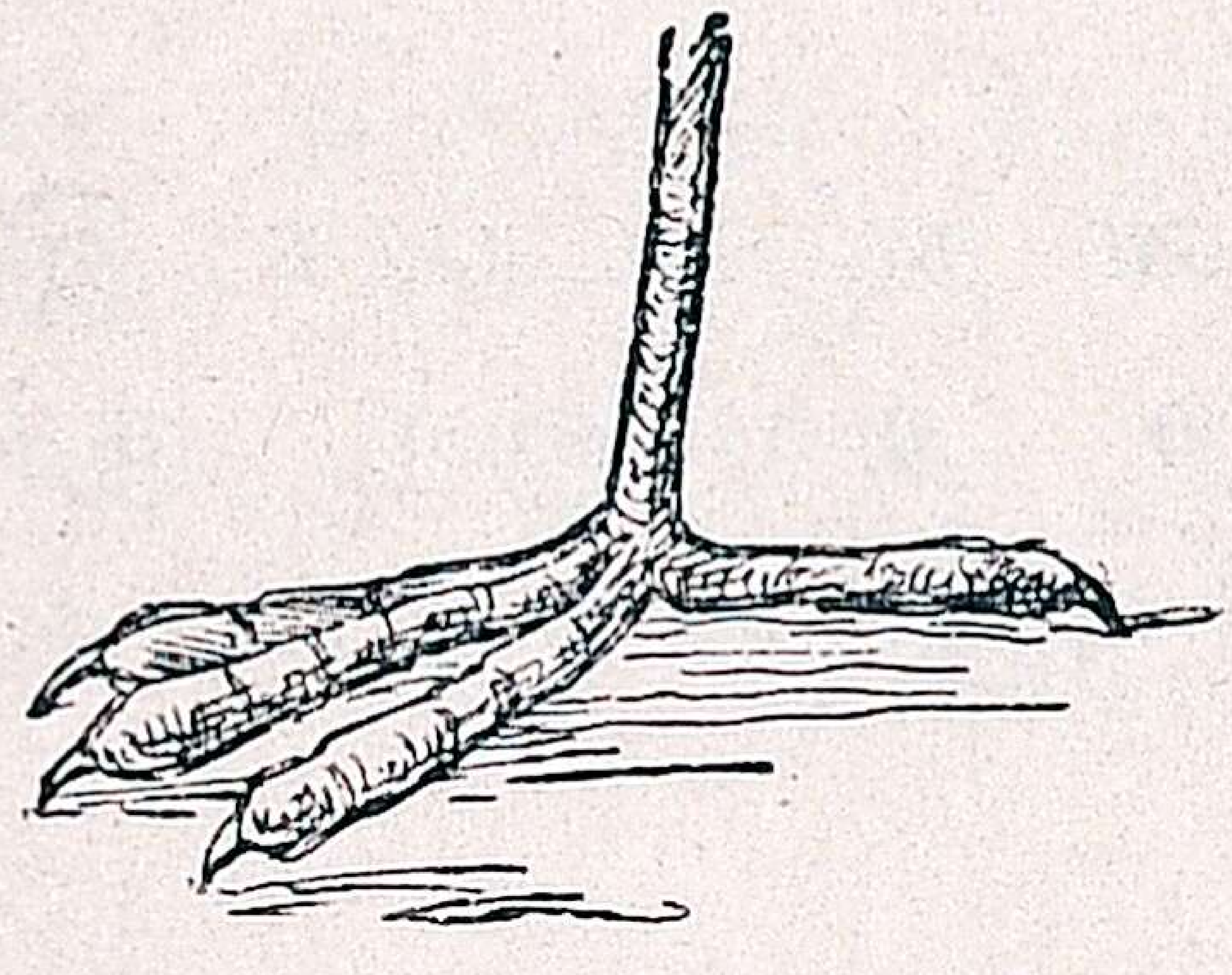
நமக்கு நடப்பதற்கும் ஓடுவதற்கும் கால்கள் உபயோகப்படுகின்றன. ஆனுல் பக்ஷிகளுக்கு நடப்பதற்கும் ஓடுவதற்கும் அவ்வளவு உபயோகப் படுவதில்லை. பக்ஷிகளுக்கு மரக்கிளைகளைப் பிடித்து உட்காரவும், ஆகாரப் பொருள்களைப் பிடிக்கவும் உபயோகப்படுகின்றன.

கழுகு, ஆந்தை முதலியவற்றிற்கு அவற்றின் கால்கள் எலி, தவளை முதலிய பிராணிகளைப் பிடிப்பதற்கு உபயோகப் படுகின்றன. அவைகள் தங்கள் நகங்களால் பிராணிகளைக் கிழிக்கின்றன. அவைகளின் கால்களில் மயிர் அடர்ந்து நெருங்கி வளர்ந்திருக்கும்.

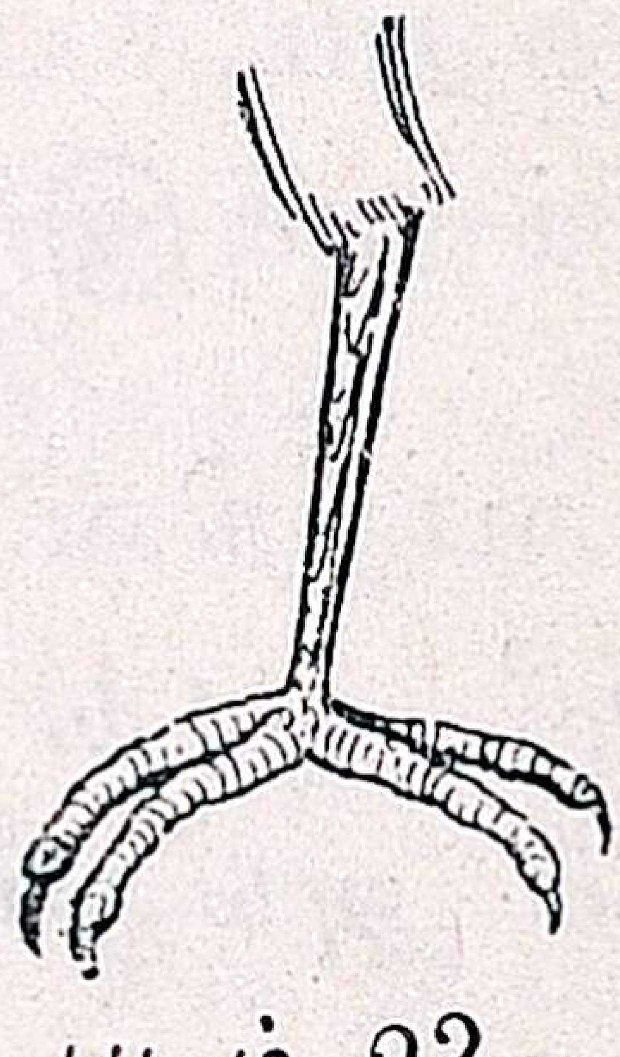


படம் 20.
கழுகின் கால்

காகம், குருவி முதலிய பறவைகள் மரங்களின் கிளையைக் கால்விரல்களால் பற்றிக்கொள்ளும். அதனால் இவைகள் கீழே விழமாட்டா. கிளி, மரங்கொத்தி முதலிய பக்ஷிகள் மரங்களில் ஏறுமாகையால் அதற்குத் தகுந்தபடி அவற்றின் கால்களில் முன்பக்கம் இரண்டு விரல்களும் பின்பக்கம் இரண்டு விரல்களும் இருக்கின்றன. அவைகளில் நீண்ட நகங்களுமிருக்கின்றன.

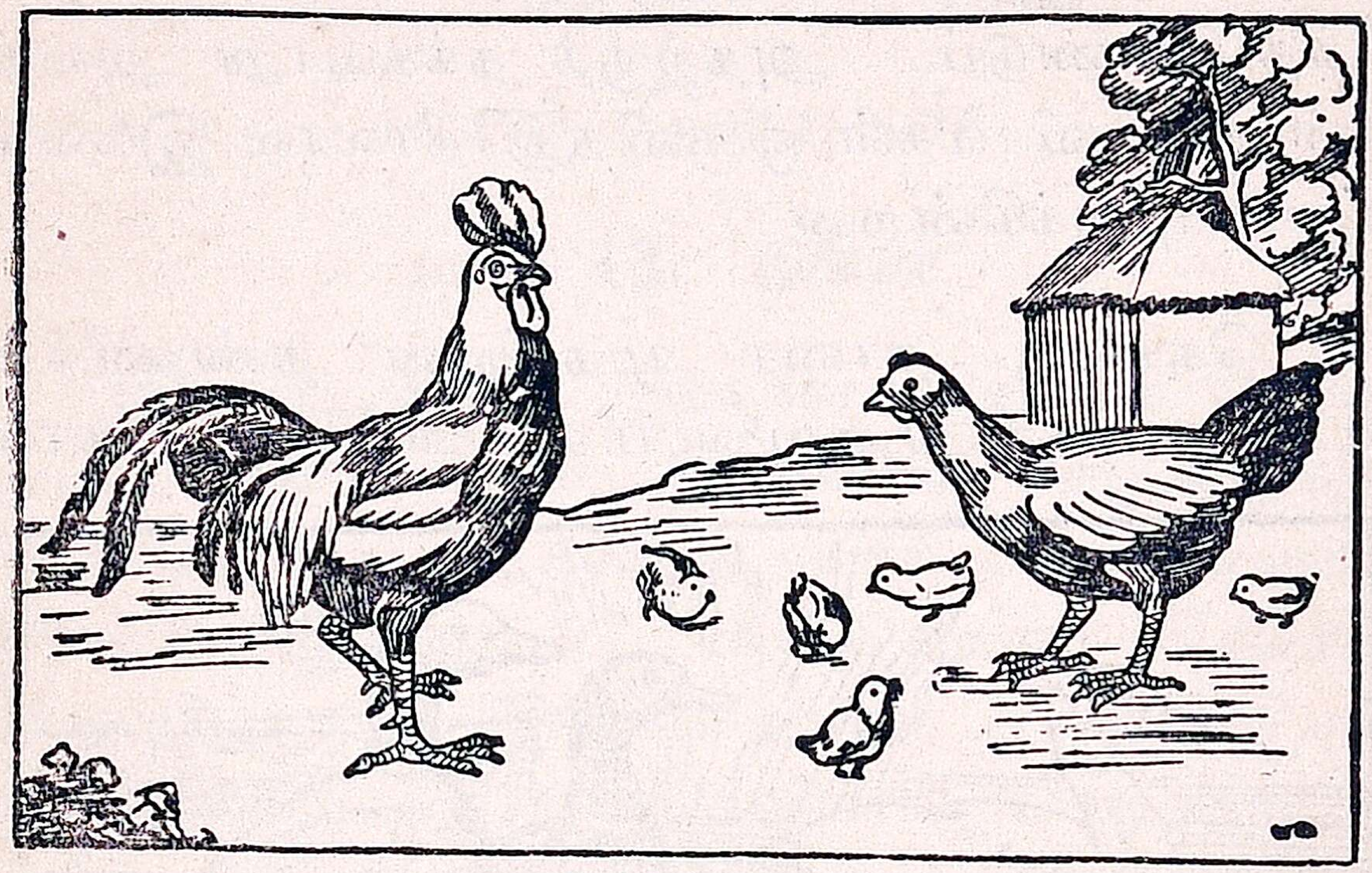


படம் 21 —பறவையின் கால்



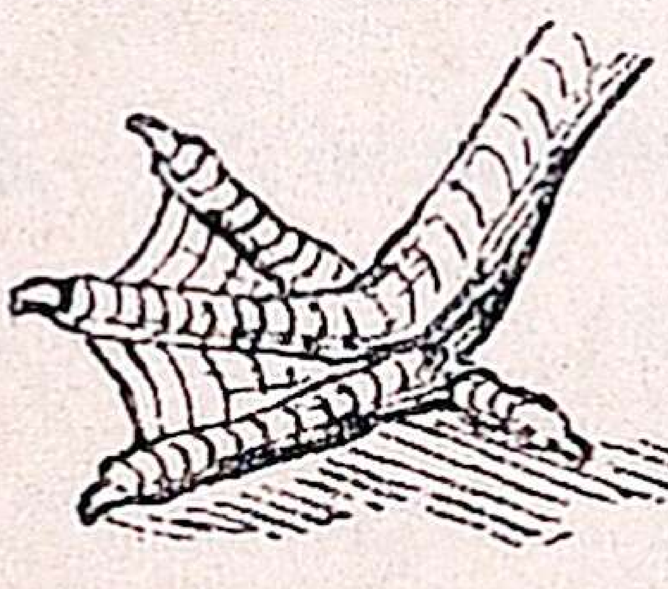
படம் 22.
மரங்கொத்தியின் கால்.

நிலத்தில் நடக்கும் கோழி, வான்கோழி முதலிய வைகளுக்கு அதற்குத் தகுந்தபடி காலில் முன்

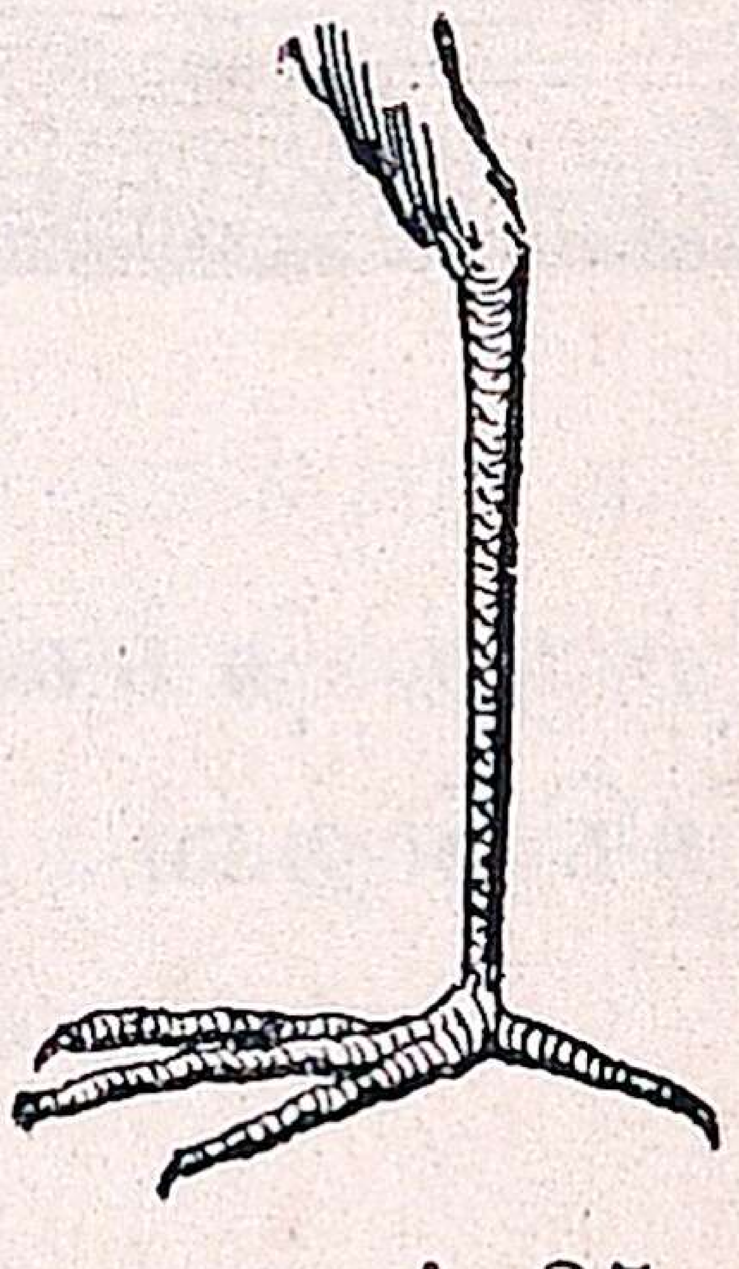


படம் 23—கோழி.

பக்கம் மூன்று விரல்களும் பின்பக்கம் ஒருவிரலு மிருக்கின்றன. உடலின் கனத்தைத் தாங்கும்படி



படம் 24
வாத்தின் கால்.

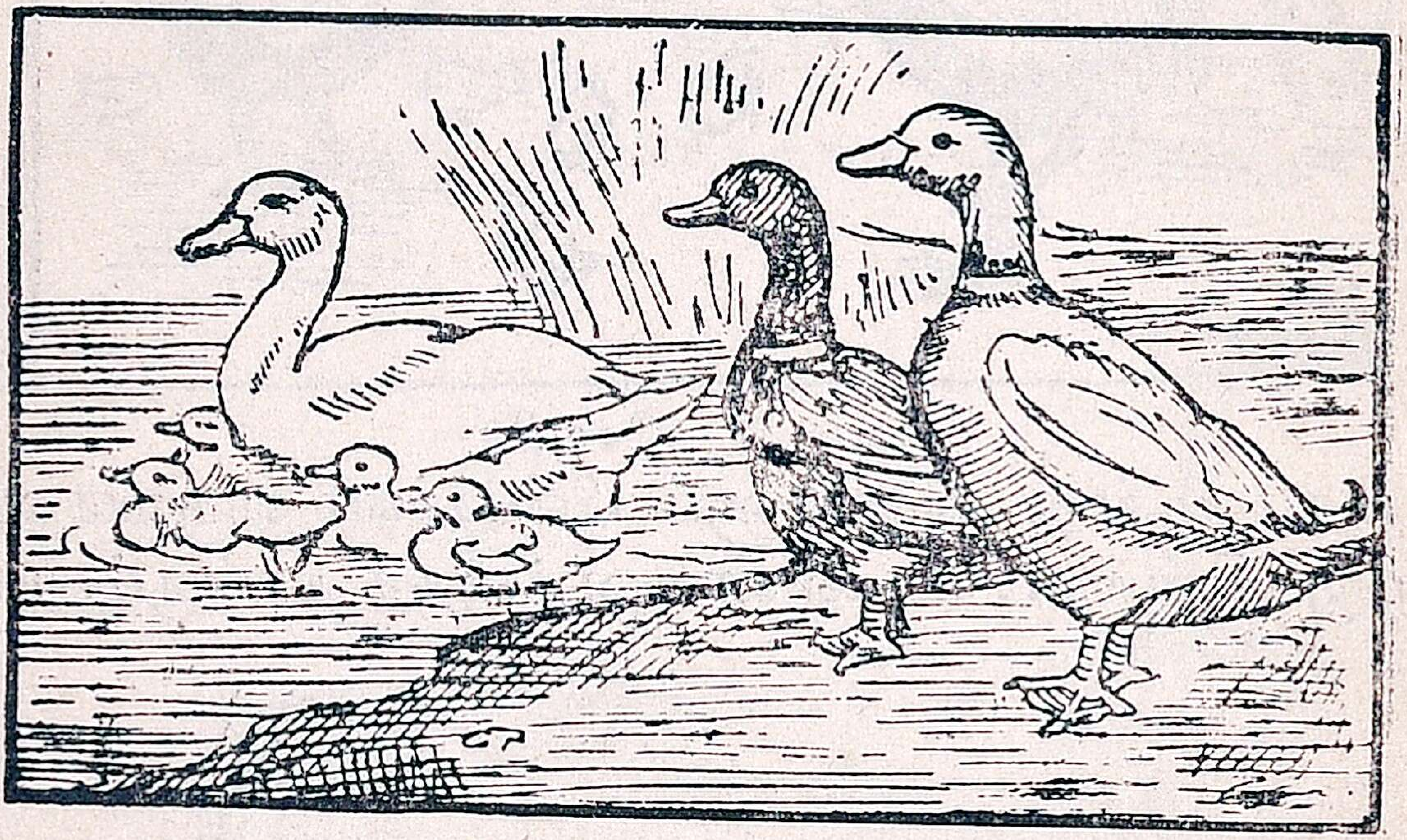


படம் 25.
நீரில் நடக்கும்
பறவையின் கால்.

யாகக் கால்கள் உறுதியா யிருக்கின்றன. வாத்து

முதலியன ஆகாரத்தைத் தண்ணீரில் தேடு கின்றன. இதற்காக அவைகள் தண்ணீரில் நீந்த வேண்டும். அதற்குத் தக்கவாறு அவற் றின் கால் விரல்கள் ஒருவிதத்தோலால் இணைக் கப் பட்டிருக்கின்றன.

கொக்கு, நாரை முதலியன தண்ணீரில் நடந்து சென்று தவளை மீன்களைப்பிடிப்பதால்



படம் 26—வாத்து.

இதற்குத் தக்கவாறு அவற்றின் கால்கள் நீண் டிருக்கின்றன.

அத்தியாயம் 7

மரஞ் செடிகள்

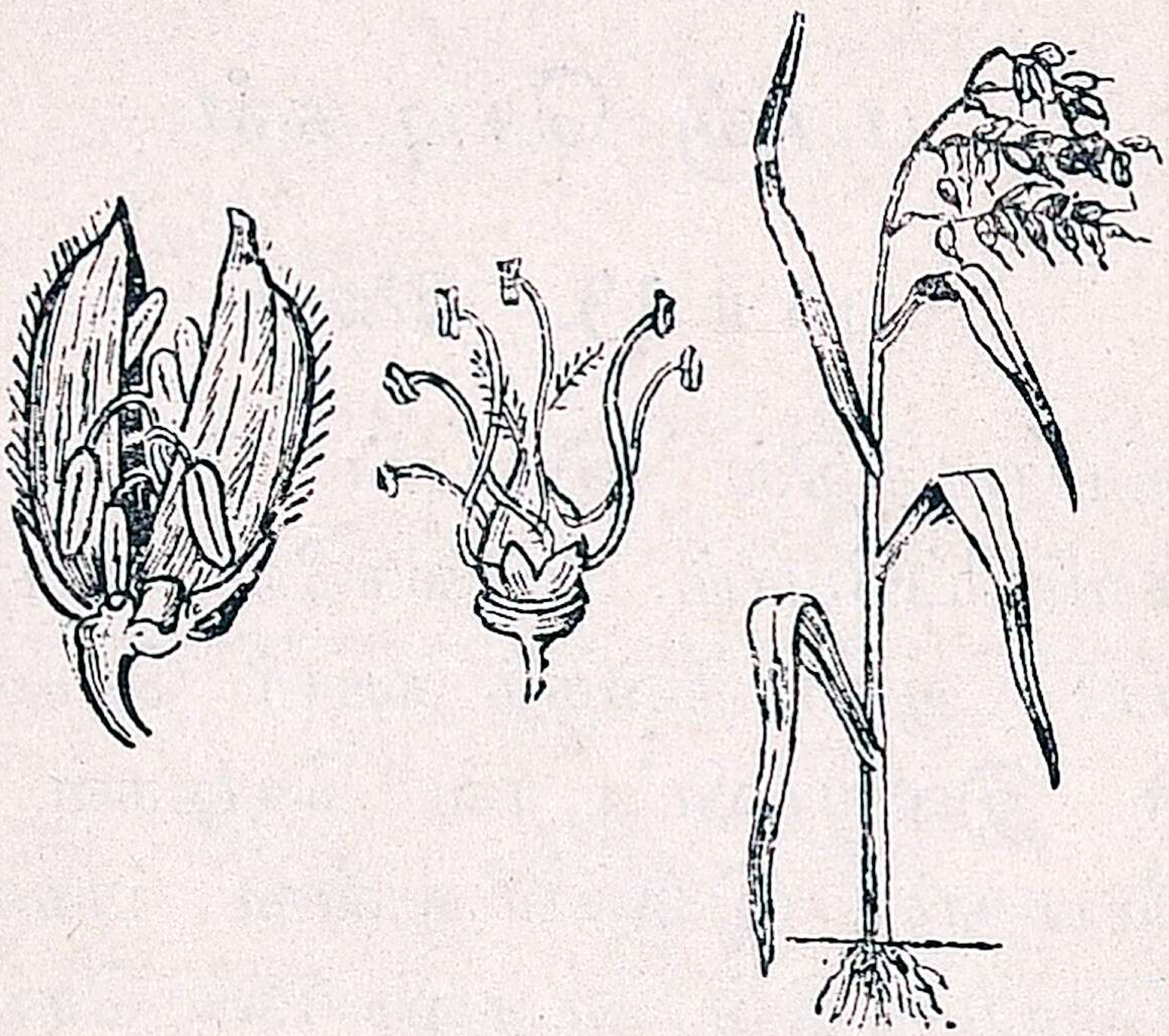
பாடம் 13. இலைகள்

இப்பாடத்தில் இலைகள் செய்யும் வேலையைக் கவனிப்போம். இலைகளே செடிகளுக்கு வேண்டிய ஆகாரத்தைத் தயார் செய்கின்றன. இலைகள் இல்லாவிட்டால் செடிகள் சீக்கிரம் பட்டுப்போகும். இலைகளிலுள்ள பசுமை நிறம் சூரிய வெப்பத்தின் உதவியால் செடிகளுக்கு வேண்டிய ஆகாரத்தைத் தேடிக் கொடுக்கிறது. இலைகளில் அநேக துவாரங்க ளிருக்கின்றன. அவற்றின் வழியாகச் செடியிலுள்ள ஈரம், ஆவியாகிறது. மேலும் இலைகளின் வழியாகவும் செடிகள் மூச்சுவிடுகின்றனவாம்.

இலையின் பாகங்கள் அடியிலுள்ள காம்பு அகன்ற பாகமாகிய பத்திரம், நடுவில் காணப்படுகிற நரம்புகள் முதலியவை. நரம்புகள் இலையை மூடவும் திறக்கவும் உதவுகின்றன.

இலைகளில் இருவகை உண்டு. ஒற்றைப் பருப்புச் செடிகளான நெல், தென்னை இவைகளுக்குஇலையில் நரம்பு ஒரே நீளமாயிருக்கிறது.

இந்த இலைகளை ஒழுங்காய்க் கிழிக்க முடியும். வெற்றிலை முதலிய இலைகளுக்கு நரம்புகள் எப்

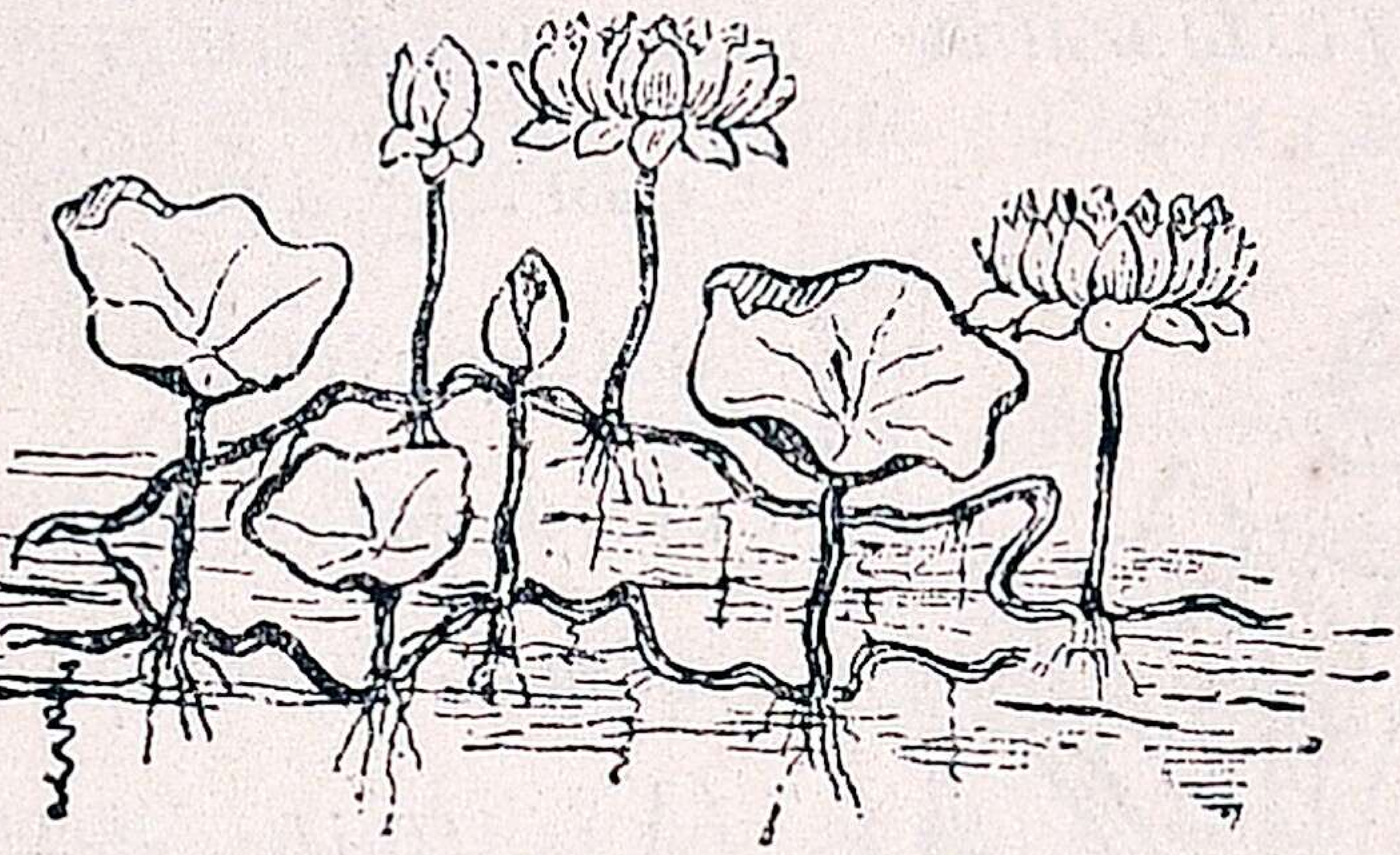


படம் 27.—நெற்பயிரும் அதன் பாகங்களும்.

படி ஓடுகின்றன? அவை நெற்பயிரின் இலைகளைப் போல் இருக்கின்றனவா? இவைகளின் இலைகளை ஒழுங்காய்க் கிழிக்கமுடியாது. ஏனென்றால் இவற்றின் நரம்புகள் பின்னிக்கொண்டிருக்கின்றன.

எல்லா இலைகளுக்கும் விளிம்பு ஒரே மாதிரி இருக்கிறதா ? ஆல இலை, அரச இலை முதலியவற்றின் ஓரங்கள் வழு வழுப்பாக இருக்கின்றன. இவ்விதமான வேறு இலைகள் என்னென்ன? வேம்பு, ஆமணக்கு இவற்றின் இலைகளின் ஓரங்கள் பற்கள் போல் இருக்கின்றன. தாமரை இலையின் மேற்புறம் வழு வழுப்பாக

இருப்பதால் தண்ணீர் ஒட்டுவதில்லை. தண்ணீர் ஒட்டினுல் மேல் உள்ள துவாரம் அடைபட்டுப்

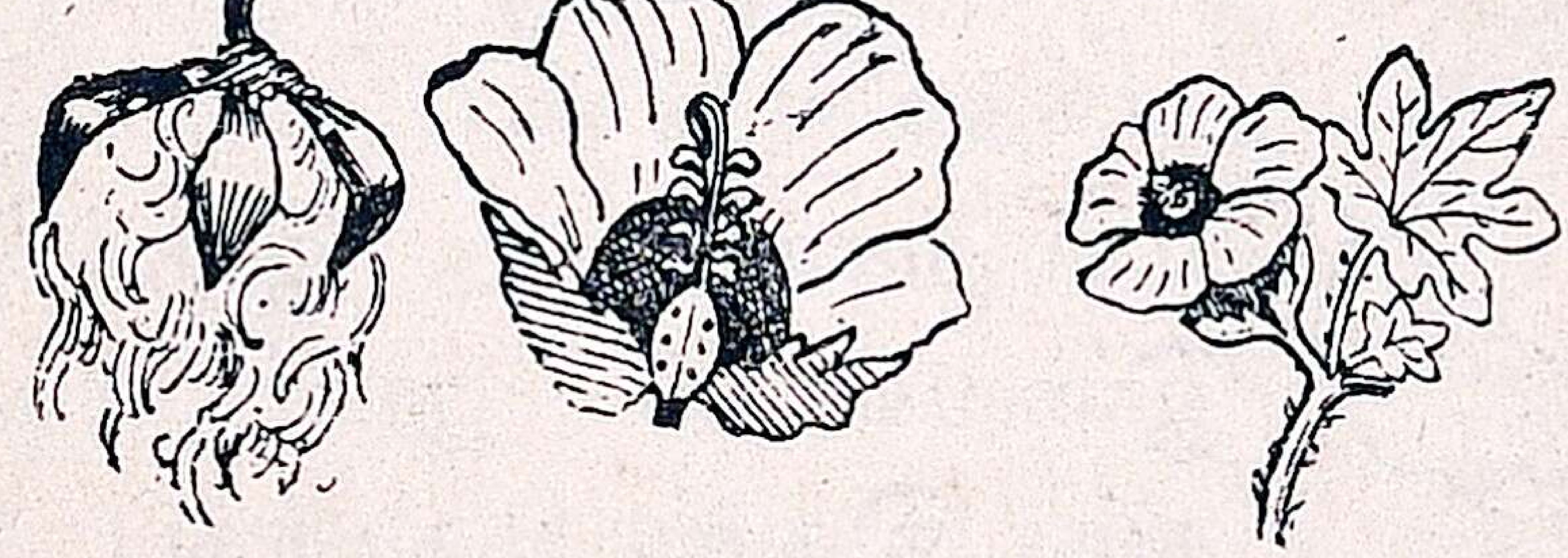


படம் 28—தாமரை.

போய்விடும். இச்செடிகள் தண்ணீரிலிருப்பதால் இவற்றின் இலைகள் மூலமாக அதிக ஈரம் நீராவியாக வேண்டும்.

பாடம் 14. புஷ்பங்கள்

செடிகள் வித்துக்களிலிருந்து உண்டாகின்

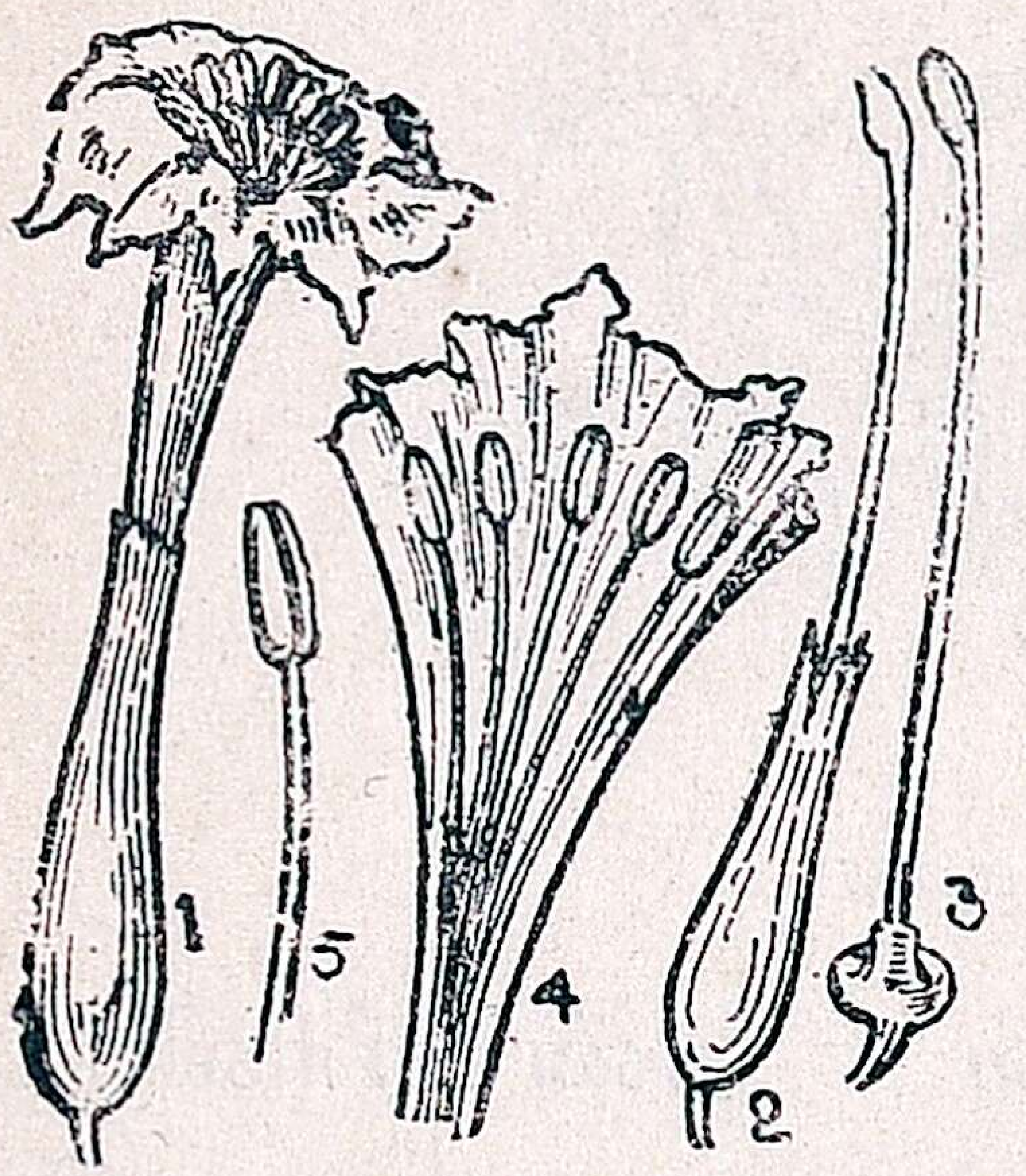


படம் 29.—காய் பூ பருத்திஇலை

றன. பழங்களில் விதைகளைப் பார்க்கிறீர்கள். பழங்கள் புஷ்பங்களிலிருந்து உண்டாகின்றன.

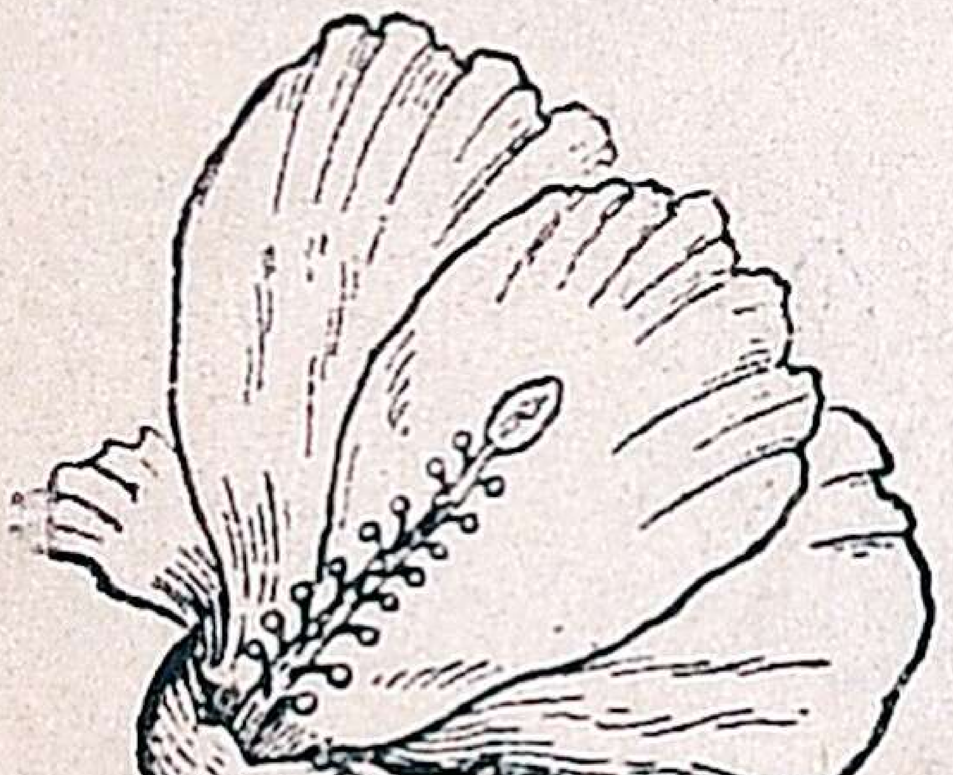
ஆகவே, புஷ்பங்கள் மரங்களில் முக்கியமான பாகமாகும்.

புஷ்பங்களில் பல பாகங்கள் இருக்கின்றன. படத்தில் ஒரு ஊமத்தம் பூவைப் பிரித்து அதன் பாகங்களைக் காட்டியிருக்கிறது. (1) முழு ஊமத்தம் பூ (2) புஷ்ப கோசம் (3) கர்ப்பகோசம் (4) கேசரம் (5) கேசரக் குழாய். இப் பூ புனல் போலிருக்கிறது.

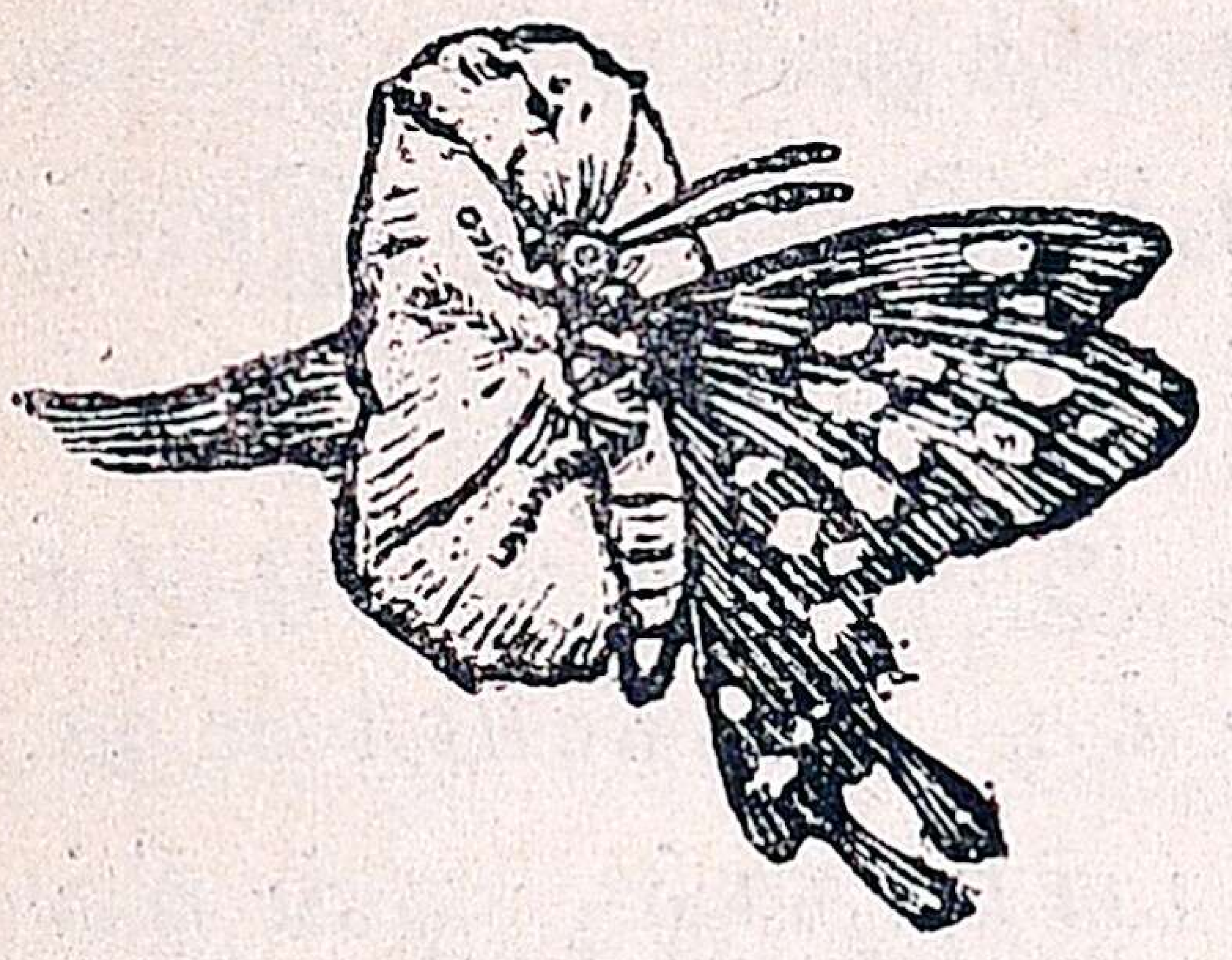


படம் 30.—ஊமத்தம் பூ.

காம்புக்குப் பக்கத்தில் இது பசுமையாயிருக்கிறது. இதனருகில் உள்ள பூ இதழ்களின் உட்பாகத்தில் நீண்ட கம்பி போன்ற வஸ்துக்கள் இருக்கின்றன. இவைகளின் நுனி பருத்திருக்கும். இதற்கு மகரந்தப் பெட்டி என்று பெயர். புஷ்ப கோசம் என்னும் பாகத்தில் வித்துக்கள் உண்டாகின்றன.


படம் 31
பூவரசம் பூ.

புஷ்பங்களில் மணமும் தேனும் இருப்ப

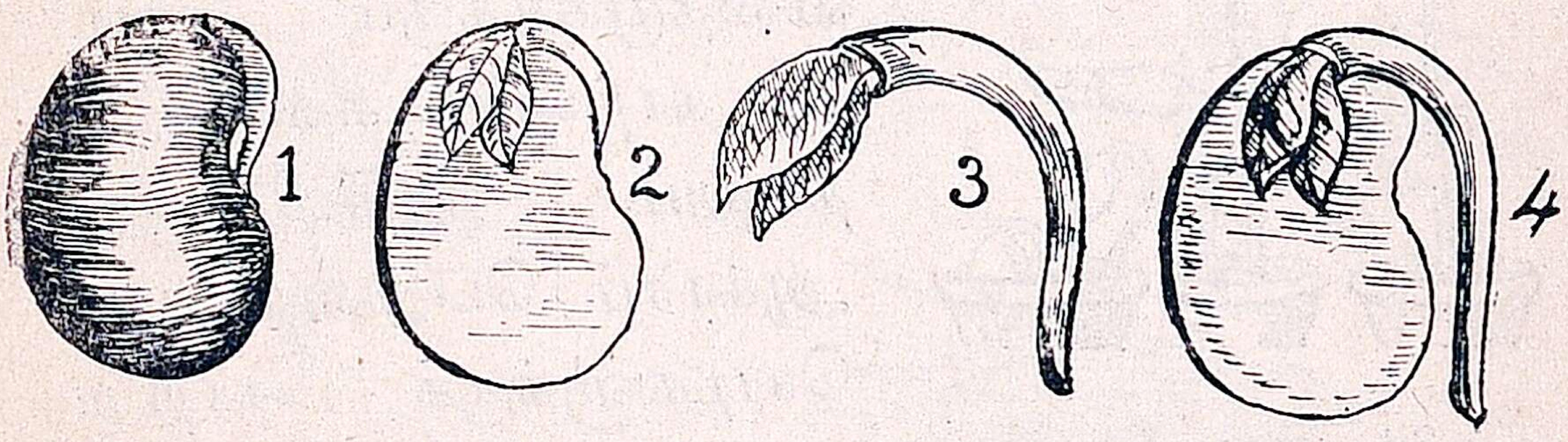


படம் 32.—வண்ணாத்திப்பூச்சி

தால் அவற்றை நாடி ஈக்களும் மற்ற பூச்சிகளும் புஷ்பத்தில் உட்காருகின்றன. அப்பொழுது அவைகளின்மேல் மகரந்தத் தூள் ஒட்டிக் கொள்ளுகிறது. இப்பூச்சிகள் மற்ற செடிகளில் சென்று உட்காருகிறபொழுது அத்தூள் உதிர்ந்து அந்தப் பூவிலுள்ள புஷ்பகோசத்தை அடைந்து வித்தாக மாறுகிறது.

பாடம் 15. விதைகள்

அவரைச் செடியை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். உலர்ந்த அவரை விதையை எடுத்துக்

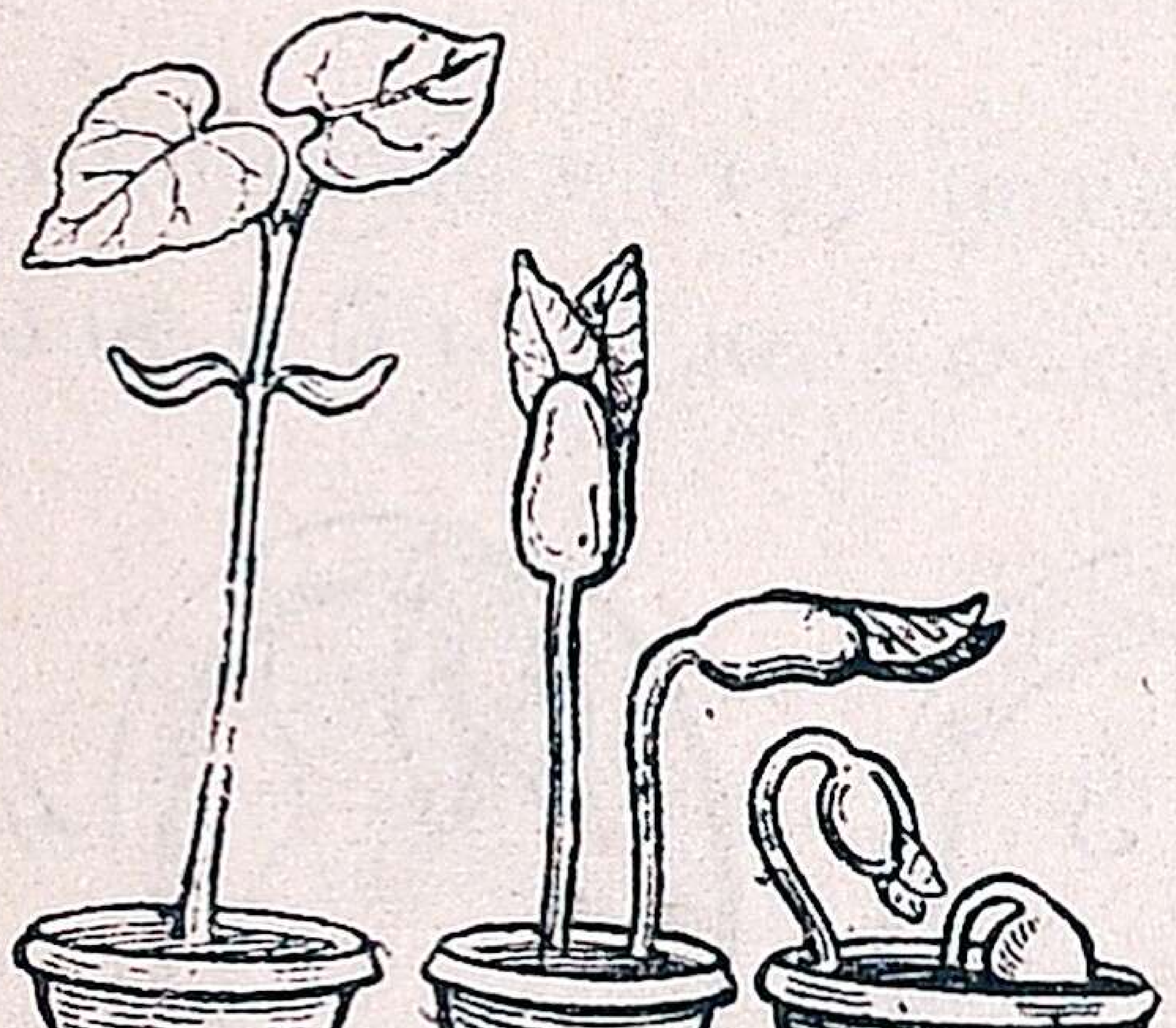


படம் 33.—1. விதை 2. பருப்பு 3. முளை. 4. விரை முளைத்தல்.

கொள். அதன் ஓரத்தில் வெண்மையான கோடு இருப்பதைப் பார்ப்பாய். இவ்விதையை ஜலத்தில் ஊறவை. பிறகு எடுத்துப் பார்த்தால் மேல்

தோல் நைந்துபோய்ப் பிளந்துகொள்ளும். உள்ளிருக்கும் பருப்பைக் கவனித்துப்பார். இவைகளை இரண்டாகப்பிரிக்கலாம். இவற்றிற்குஇலைப் பருப்புகள் என்று பெயர். இதைப் பிரித்துப் பார். இரண்டு பாகங்களும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப்பாகம் செடிக்கு முக்கியமானது. பருப்புகளைப் பிரித்துப் பார்த்தால் ஒன்றில் வளைந்த ஆணிபோன்ற பாகமிருக்கும். இது தான் முளை. இதைக் கவனித்துப் பார்த்தால் அதில் இரண்டு பாகங்கள் இருக்கும். மேல் பாகத்தில் சிறிய இலைகளும் கீழ்ப்பாகத்தில் வேராக முளைக்கவேண்டிய பாகமும் இருக்கும்.

விதை முளைப்பதற்குத் தண்ணீர், காற்று, சூரிய வெளிச்சம் ஆகிய மூன்றும்அவசியம். தண்ணீரில் ஊறினல்தான் விதைமுளைக்கும். செடிகள் காற்றைச் சுவாசிப்பதாலும் அதிலிருந்து ஆகாரம் பெறுவதாலும் செடிகளுக்குக் காற்று அவசியம் வேண்டும்.



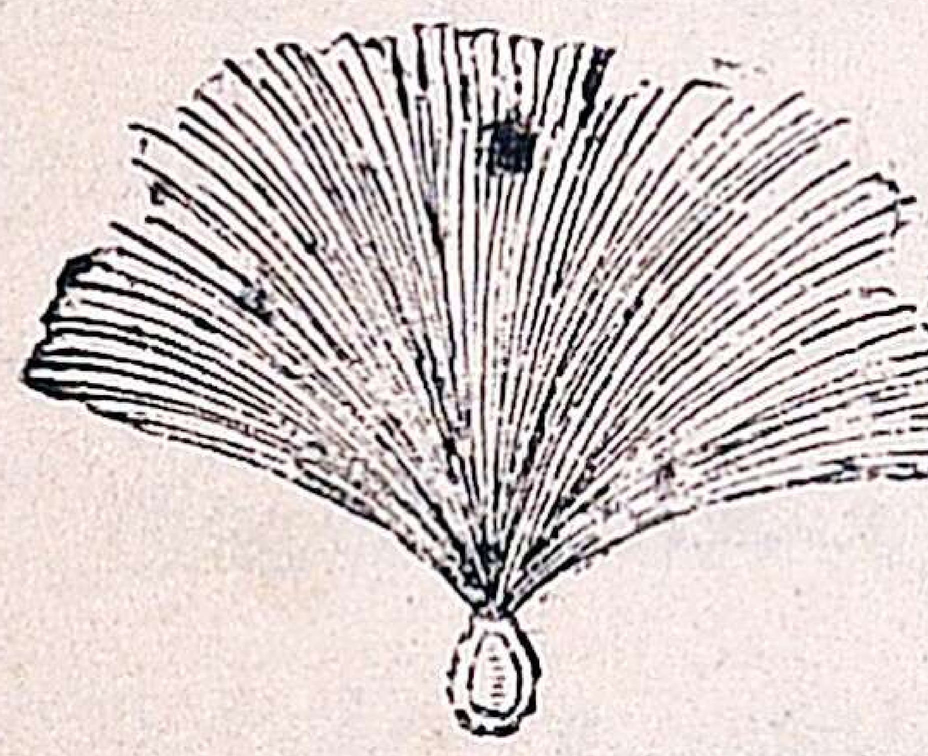
படம் 34—அவரை முளைத்தல்

சோதனை:—ஒரு தொட்டியில் மண்ணை வைத்துத் தண்ணீரை ஊற்று. அதில் அவரை விதைகளில் ஒன்றைச் சாய்வாகவும் மற்றென்

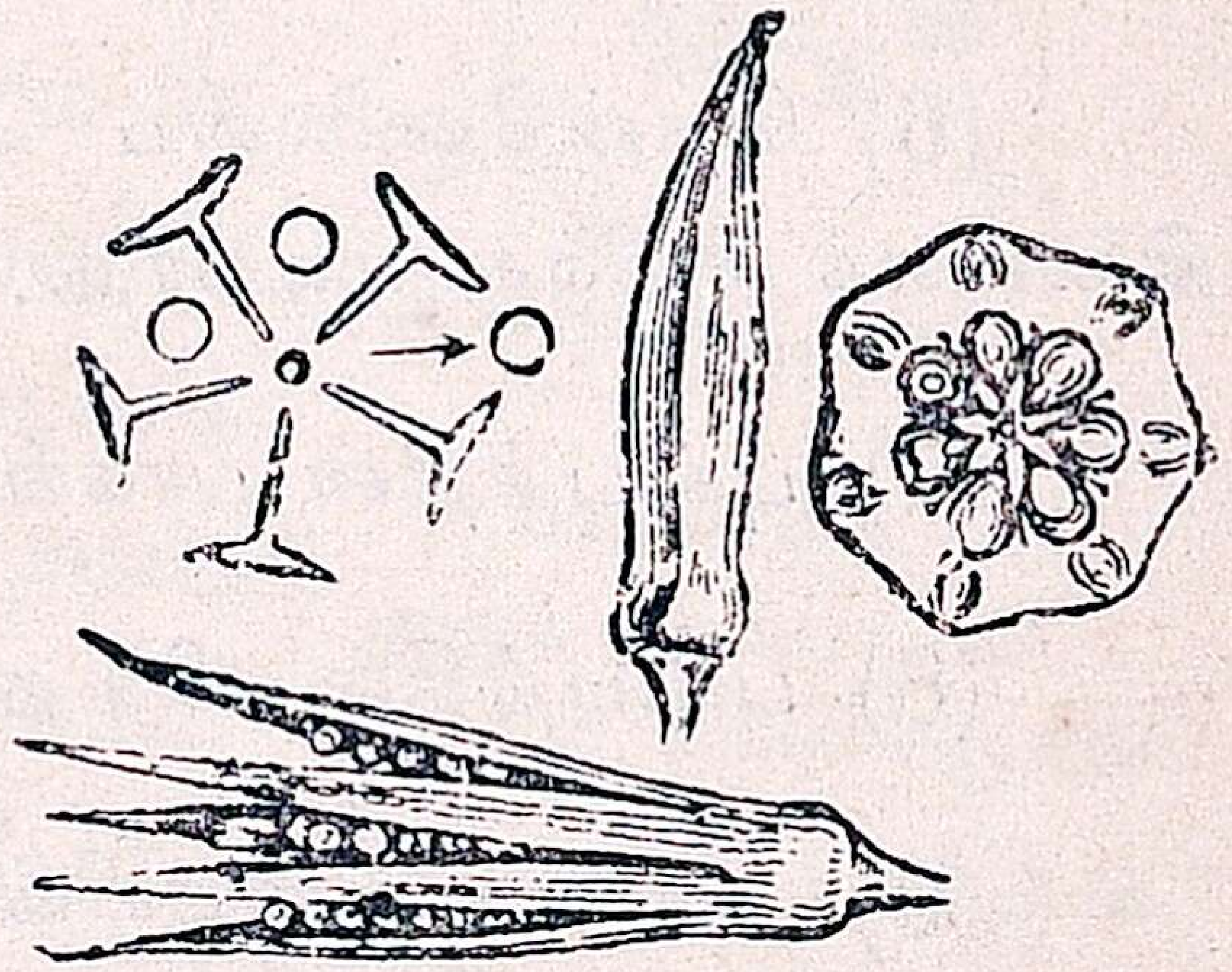
றை நேராகவும் நடு. சில நாட்கள் கழித்துப் பார்த்தால் வேர்ப்பாகங்கள் கீழ் நோக்கியும் இலைப்பாகம் மேல் நோக்கியு மிருக்கும்.

பூவிலிருந்து காய் உண்டாகிறது என்று சொன்னேம் அல்லவா? காய்கள் பழுத்து உலர்ந்து போகின்றன. பழங்களைப் பிராணிக ளும் மனிதர்களும் தின்று கொட்டைகளை எறிந்துவிடுகிருே மல்லவா? இக்கொட்டை கள் மரங்களாக முளைக்கின்றன.

செடிகள் இடம்விட்டு இடம் போகாததால் அவற்றின் விதைகள் பல இடங்களில் பரவு வதற்காகக் கடவுள் இந்த உபாயத்தைச் செய் திருக்கிருர். விதைகள் வேறு உபாயங்களா லும் பரவுகின்றன. எருக்கம் விதைகளில் பஞ்சு



படம் 35.—எருக்கம் விதை.



படம் 36.—வெண்டை

போன்ற வஸ்து ஒட்டிக்கொண் டிருப்பதால் இவைகள் பூச்சிபோலப்பறந்து வேறிடங்களுக்

குச் செல்லுகின்றன. வெண்டை, அவரை முதலியன உலர்ந்தவுடன் வெடிப்பதால் அதன் வித்துக்கள் நாலாபக்கங்களிலும் சிதறுகின்றன.

கேள்விகள்.

(1) வேர்களில் எத்தனை வகையுண்டு? என்னென்ன?

(2) ஒவ்வொருவகை வேருக்கும் ஒரு உதாரணம் கொடு.

(3) வேரினால் செடிக்கு என்ன உபயோகம்?

(4) தென்னை மணற்பாங்கான பிரதேசங்களில் ஏன் நன்றாய்ப்பயிராகின்றன?

(5) மரத்துக்கு இலைகளால் என்ன உபயோகம்?

(6) தென்னோலையை நேராகக் கிழிக்கமுடியும். அரசிலையைக் கிழிக்க முடியாது. ஏன்?

(7) புஷ்பத்தின் பாகங்களென்ன?

(8) புஷ்பத்தில் வித்து எவ்விதம் உண்டாகிறது?

(9) அவரை விதையின் பாகங்களென்ன?

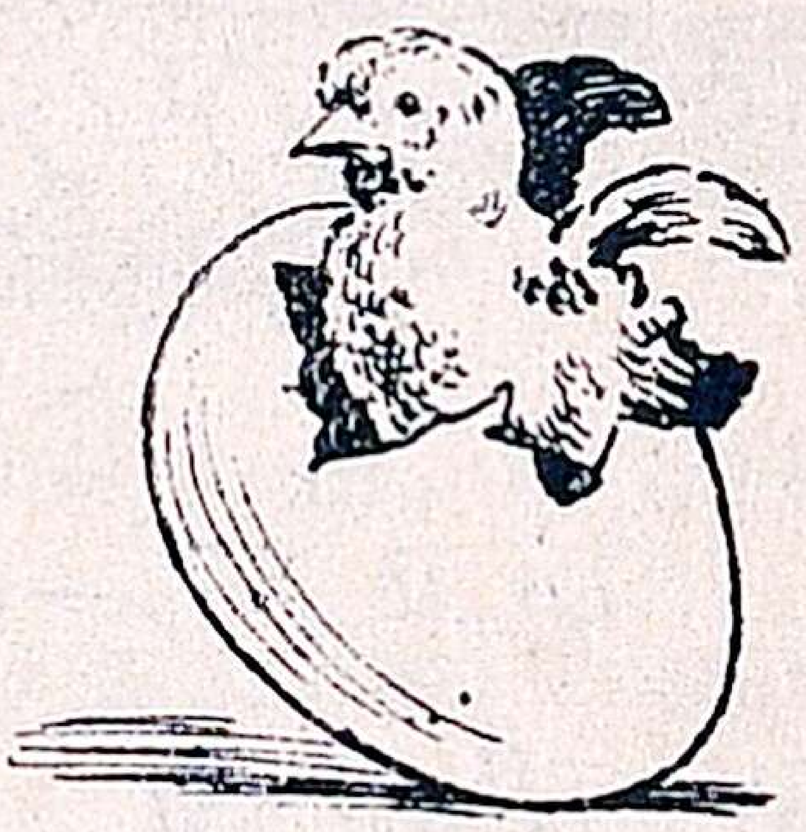
(10) விதைகள் எவ்வாறு பரவுகின்றன?

அத்தியாயம் 8.

பிராணிகளின் ஜீவிய சரித்திரம்

பாடம் 16. மீன்

ஆடு, மாடு, பூனை முதலிய ஜந்துக்கள் குட்டி போட்டுப் பால் கொடுக்கின்றன. அவைகளின் குட்டிகள் தாயின் வயிற்றிலிருந்து வரும்போது தாயின் உருவத்தைக்கொண் டிருக்கின்றன. கோழி, காகம், கிளி முதலிய பறவைகளும் பாம்பு, பல்லி முதலிய ஊர்வனவும், மீன், தவளை முதலிய நீர்வாழ்வனவும் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. மேற்சொன்னவைகளில் மீன், தவளை இவற்றைத்தவிர மற்றவைகளின் குஞ்சுகள் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும்போதே தாயின் உருவத்தைக்கொண் டிருக்கின்றன.



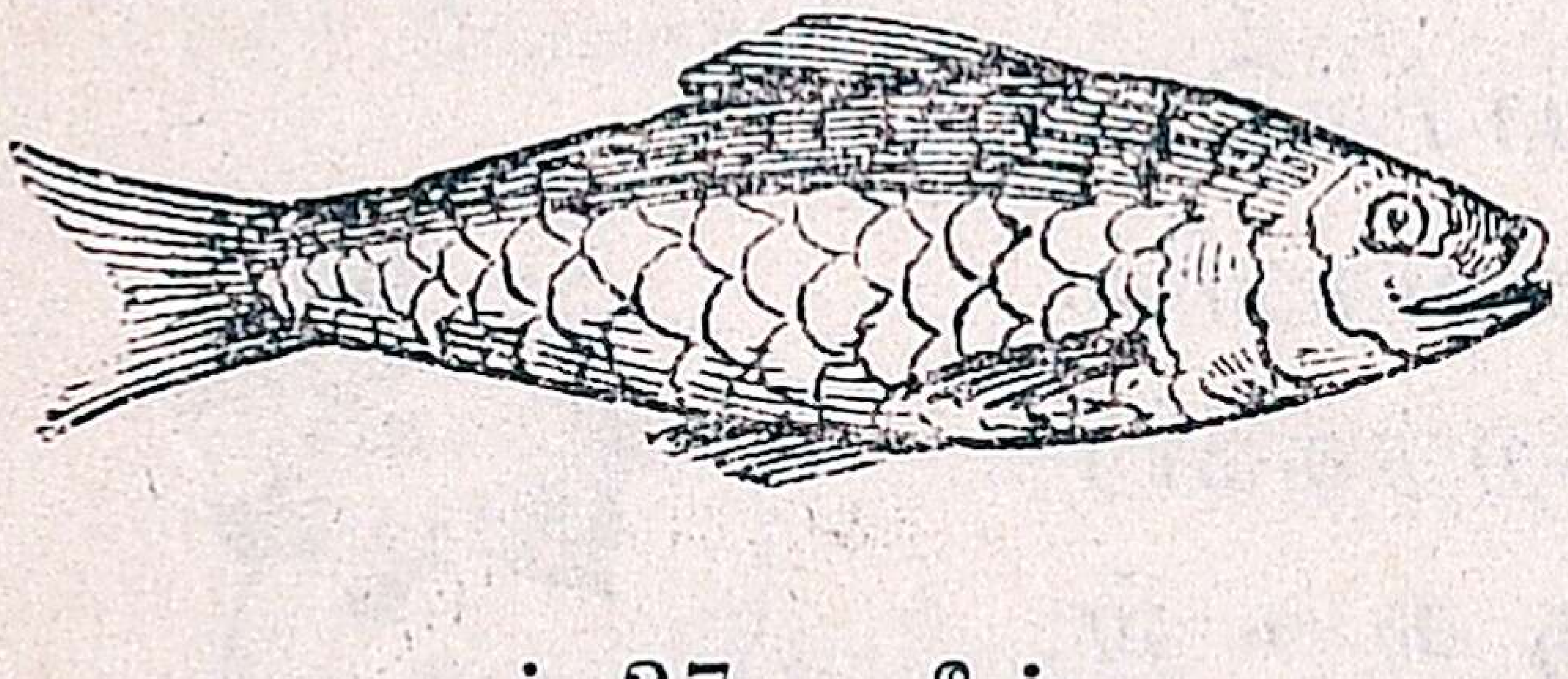
படம் 36
குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வெளிவருதல்

மீனும், தவளையும் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும்போது தம் சொந்த உருவத்தைப் பெற்றிரா. பல மாறுபாடடைந்த பிறகு தான் அவ்வுருவத்தை அடையும்.

மீன்:—இதைத் தொட்டால் குளிர்ந்திருக்கும். இதன் தேக அமைப்பு தண்ணீரில் வசிப்

பதற்குத் தக்கவாறு அமைந்திருக்கிறது. இதன் நடுப்பாகம் பருத்தும் நுனிப்பாகங்கள் சிறுத்து மிருக்கின்றன. இதன் நீண்ட உடம்பின் இரு நுனிகளும் குவிந்து படகுபோல் இருக்கின்றன. மீனின் தேகத்தில் விசிறிபோன்ற ஏழு சிறகுகள் இருக்கின்றன. இவைகளைத் துடுப்புப்போல் உபயோகித்துத் தண்ணீரில் நீந்துகின்றன. இதன் வால் நீந்தும்பொழுது திசை மாறுவதற்கு உதவுகின்றது.

மீனைத்தலையிலிருந்து வால்பக்கமாகத்தடவினுல் வழு வழுப்பாயிருக்கும். வாலிலிருந்து தலைப் பக்கமாகத் தடவினுல் சொற சொறப்பாயிருக்கும். ஏனென்ருல் மீனின் தேகத்தில் ஓடுகள் அடுக்கினுற்போன்ற சிறிய வட்டமான செதில்கள் இருக்கின்றன. இச்செதில்கள் தேகத்தின் உஷ்ணத்தைக் காக்கிறது. இதன் தேகத்தில் ஈரம் ஒட்டாதபடி ஒருவித எண்ணெய் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கிறது.



படம் 37.—மீன்

மீன்கள் தண்ணீரில் கலந்திருக்கும் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. இவைகளுக்குச்

சுவாசப் பைகள் கிடையா. ஆனால் செவுள்கள் என்று சொல்லப்பட்ட அவயவங்கள் இருக்கின்றன. மீனின் கழுத்தினருகில் இரண்டு பக்கங்களிலும் அவ்வுறுப்புக்களைக் காணலாம். தண்ணீரில் கலந்துள்ள காற்றைச் செவுள்கள் எடுத்து மீனின் இரத்தத்தைச் சுத்தம் செய்கின்றன. மீனைத் தரையில் போட்டால் கொஞ்ச நேரத்தில் இறந்து விடும். மீன்கள் புழுக்களையும், தண்ணீரிலுள்ள சிறுசெடிகளையும் தின்கின்றன. மீன்களுக்குப் பற்கள் உண்டு. ஆனால் அவை கடிப்பதற்கு உபயோகப் படுவதில்லை; மீன் விழுங்கின ஆகாரம் வெளியே வராமல் தடுத்துக்கொள்ள உபயோகப்படுகின்றன. மீன் ஆயிரக்கணக்கான முட்டைகளிடுகிறது. பறவைகளைப்போல் அது அடைகாப்பதில்லை. சூரிய வெப்பத்தில் அவை பொரிந்து குஞ்சுகள் வெளிவருகின்றன.

கேள்விகள்

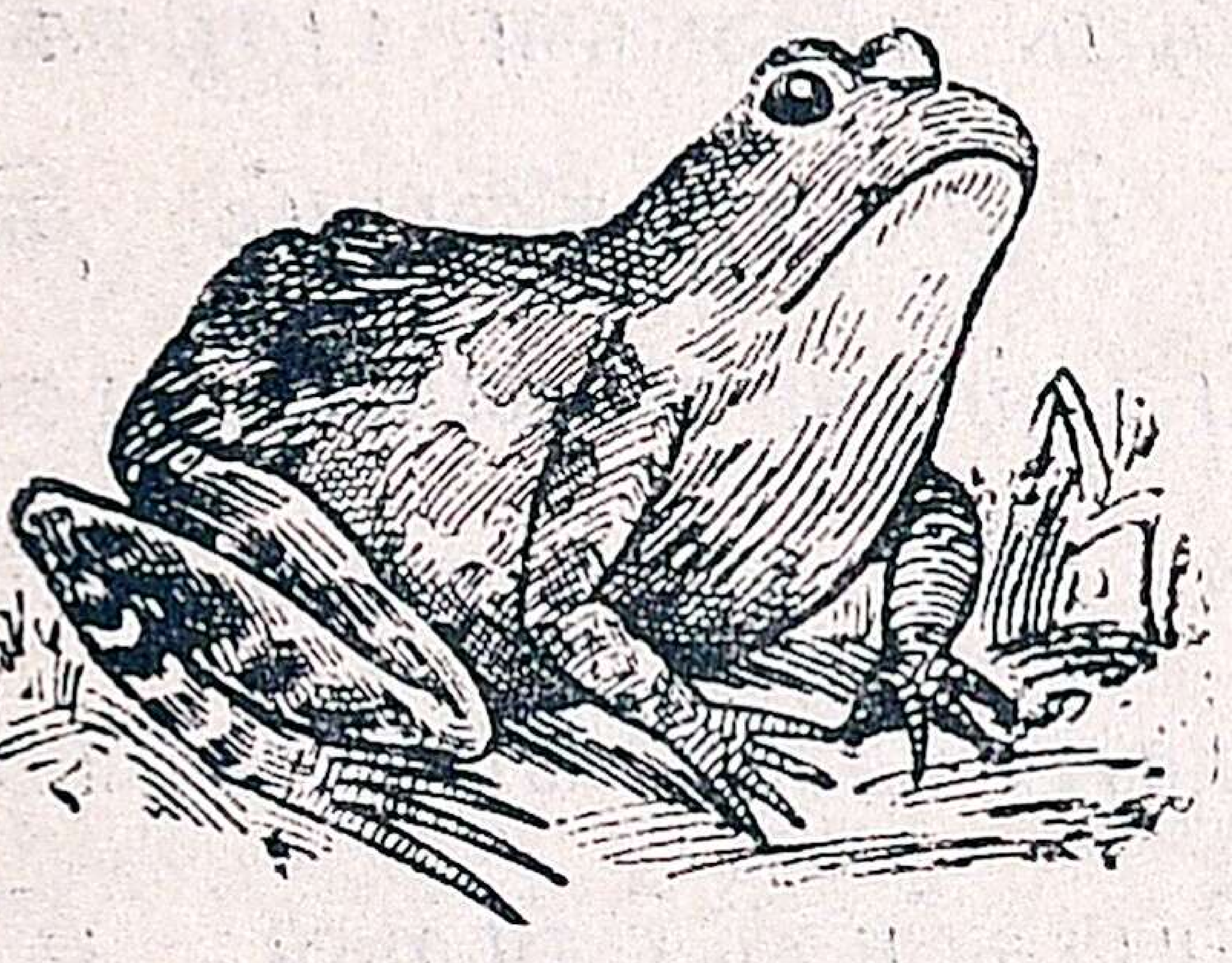
(1) மீன் தண்ணீரில் வசிக்கத் தகுந்தவாறு அதன் அவயவங்கள் எவ்வாறு ஏற்பட்டிருக்கின்றன?

(2) செதில்கள் என்றுலென்ன?

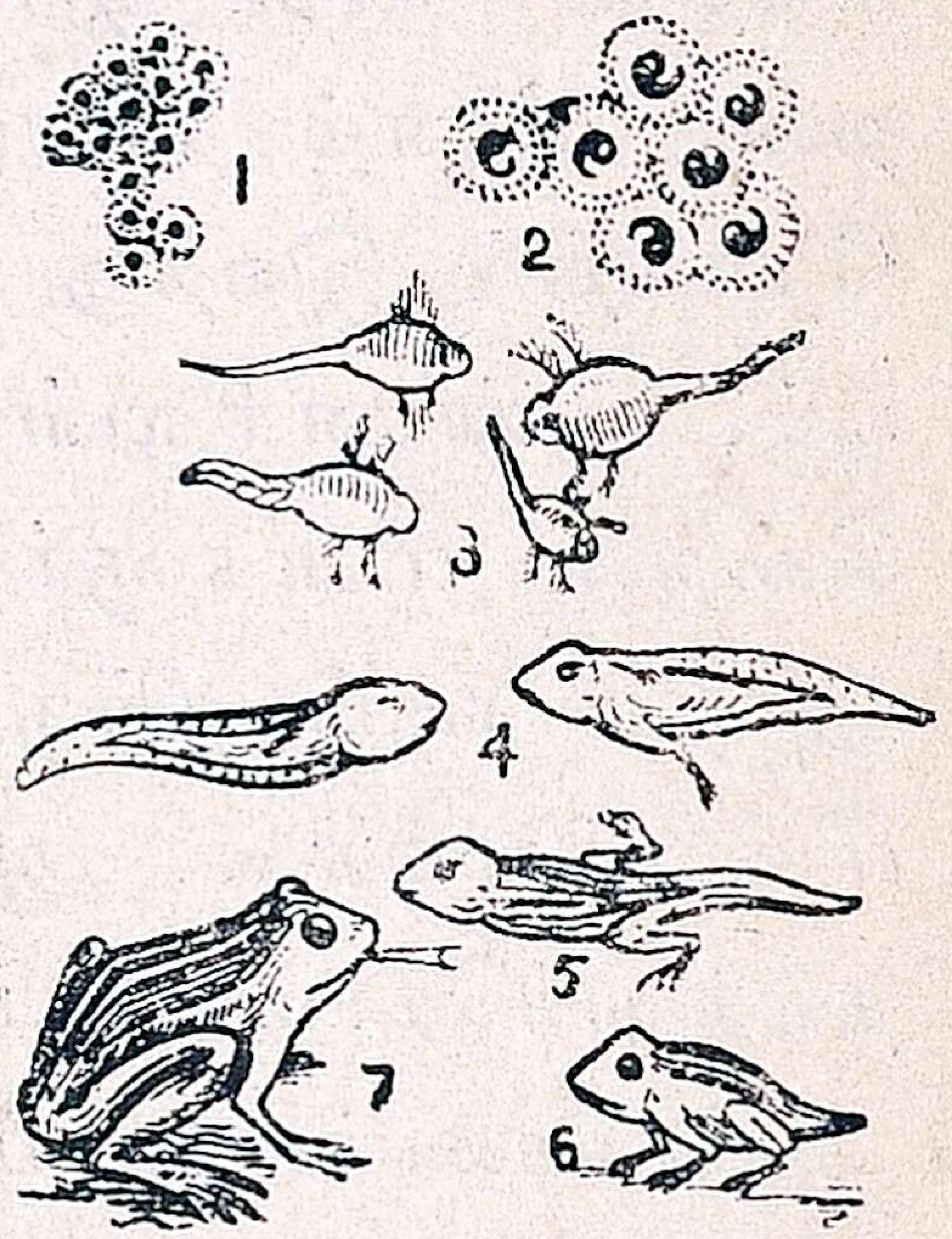
(3) மீன் தண்ணீரில் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றது?

பாடம் 17. தவளை

மழை பெய்ததும் தெருக்களில் தவளைகள் தத்தித் தத்திச் செல்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். ஏரியின் கரைகளிலும், குளக் கரைகளிலும், ஆற்றுப் படுகைகளில் தண்ணீர் தேங்கி நிற்குமிடங்களிலும் தவளைகள் ஏராள



படம் 38 — தவளை



படம் 39.— தவளையின் வளர்ச்சி

மாய்ச் சஞ்சரிக்கின்றன. இப்பாடத்தில் நாம் தவளையின் வளர்ச்சியைப் பற்றிப் படிப்போம். தவளைகளும் பக்ஷிகளைப்போல முட்டையிடுகின்றன. ஆனல் பக்ஷிகள் முட்டைகளின்மேல் உட்கார்ந்து தங்கள் உடம்பின் உஷ்ணத்தை அவற்றிற்குக் கொடுத்து நாளடைவில் குஞ்சுகள் வெளிவரும்படி செய்கின்றன. இதை அடைகாத்தல் என்று சொல்லுகிறோம். தவளைகள்

இவ்வாறு செய்வதில்லை. அவை ஒவ்வொரு தடவையும் தண்ணீரில் ஏராளமாக முட்டை யிடுகின்றன. அவை அம் முட்டைகளை அடை காப்பதில்லை. அம் முட்டைகள் ஊறின ஜவ் வரிசிபோல் தண்ணீரின்மேல் மிதந்துகொண் டிருக்கும். சூரிய உஷ்ணத்தால் இவைகளி லிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவருகின்றன. குஞ்சு கள் முதலில் தவளைகளின் வடிவத்தைப் பெற்றிரா. அவைகளுக்குத் தலையும் வாலும் தான் இருக்கும். பிறகு பின்கழுத்தில் இரண்டு செதில்கள் உண்டாகும். அவைகளுக்கு அப் பொழுது அழுகின இலை, கொடிகளே ஆகாரம். பிறகு பின்கால்கள் முளைக்கும். வால் குறுகிக் கொண்டே வரும். அப்பொழுது அவை களுக்கு வாயில் பற்களும் உடம்பில் இருதயமும் உண்டாகின்றன. அதன்பின் சில நாட்களி லெல்லாம் அவை தவளைகளின் வடிவத்தை அடைகின்றன.

கேள்விகள்

(1) குஞ்சு பொரிப்பதில் தவளைக்கும் பக்ஷிக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

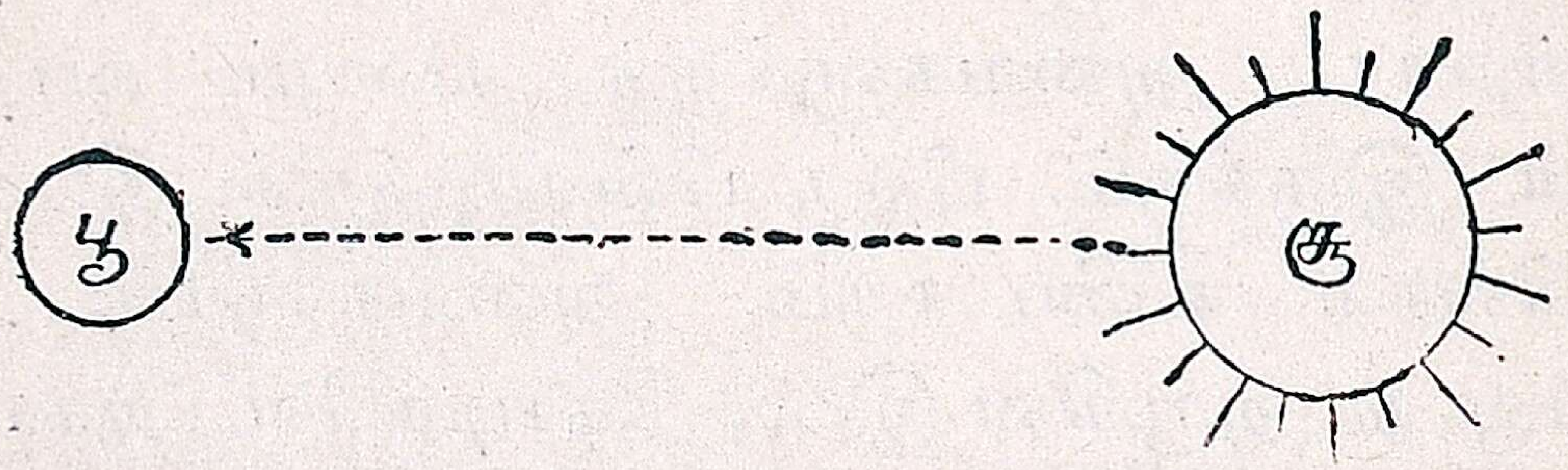
(2) தவளையின் வளர்ச்சியை உற்பத்தி முதல் தவளை யாகும் வரை படிப் படியாகச் சொல்லு.

அத்தியாயம் 9.

நம்மைச் சுற்றியுள்ளவைகளைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ளல்

பாடம் 18. சூரியன்

சூரியன்:—நமக்கு வெளிச்சத்தையும், உஷ்ணத்தையும் தருகிறது. சூரிய உஷ்ணமும்



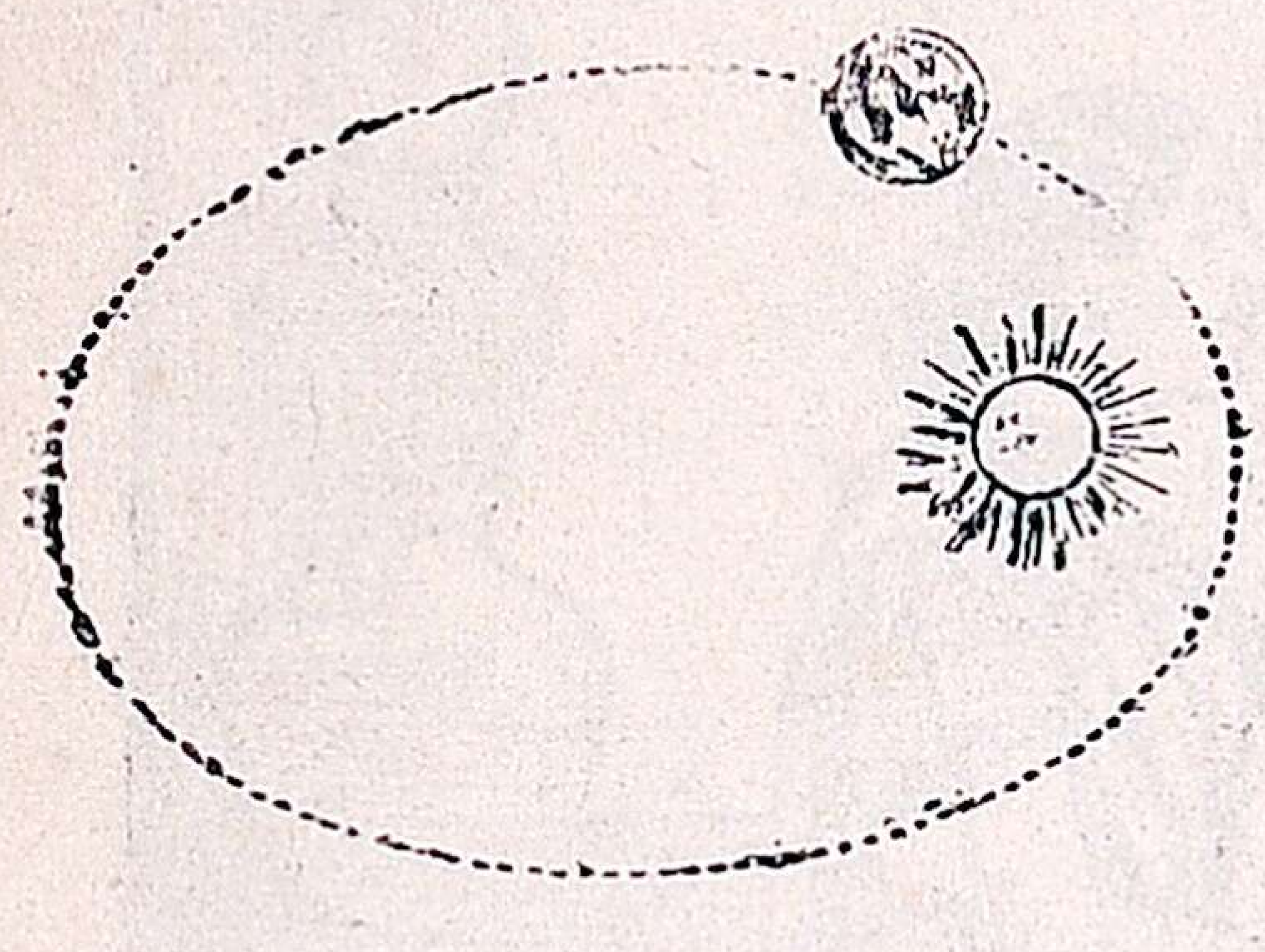
படம் 40:—சூரியனுக்கும் பூமிக்குமுள்ள தூரம்.

வெளிச்சமும் இல்லாவிட்டால் ஜீவப்பிராணிகளெல்லாம் அழிந்து விடும். சூரியன் சிறியதாகக் காணப்பட்டாலும் பூமியை விட அநேகம் பங்கு பெரியது. சூரியன் மேல்பாகம் எப்போதும் எரிந்து கொண்டேயிருப்பதால் நமக்கு உஷ்ணமும் வெளிச்சமும் கிடைக்கின்றன.

சூரியன் கிழக்கில் தோன்றி மேற்கில் மறைவதுபோல் காணப்படுகிறது. ஆனால் உண்மையில் சூரியன் நகருவதில்லை. பூமிதான் சுற்றுகிறது. நாம் ரயிலில் செல்லும் பொழுது ஜன்னல் வழியாக மரஞ் செடிகளைப் பார்த்தால் அவைகள் ரயில் போகும் திசைக்கு எதிராக

ஓடுவது போலத் தோன்றும். பூமி மேற்கி லிருந்து கிழக்காகத் தன்னைத் தானே சுற்றுவ தால் சூரியன் கிழக்கிலிருந்து மேற்கில் செல்வ தாகத் தோன்றுகிறது.

பூமி சூரியனை 365 நாட்களில் ஒரு தரம் சுற்றிவருகிறது. இது தான் ஒரு வருஷம். பூமி சூரியனைச் சுற்றி வரும் பொழுது பூமியின் சில பாகம் சூரியனுக்கு அருகி லும் வேறு சிலபாகம் தூரத்திலு மிருக்கும். அருகி லிருக்கும் பாகம் அதிக உஷ்ணமாயிருக் கும். இக்காலங்களைக் கோடைக்கால மென்றும் அதே சமயத்தில் சூரியனுக்குத் தூரத்தில் இருக்குமிடத்தில் மாரிக்காலமென்றும் சொல்லு கிறோம். கோடைக்காலத்தில் பகற்பொழுது அதிகமாகவும் மாரிக்காலத்தில் இராப்பொழுது அதிகமாகவும் இருக்கும்.



படம் 41.—பூமியின் பாதை

கேள்விகள்

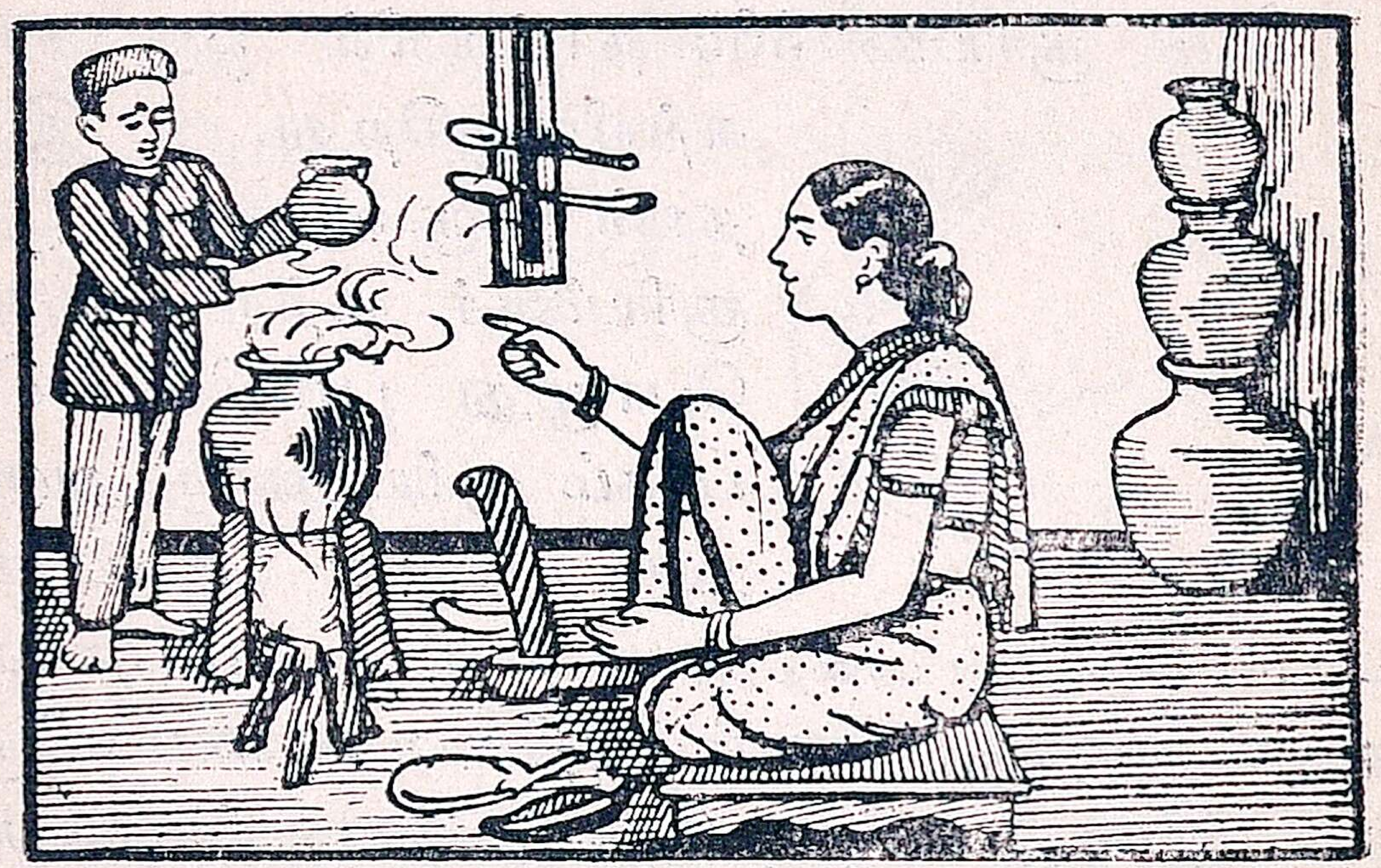
(1) இரவும் பகலும் எவ்வாறு உண்டாகின்றன?

(2) சூரியன் கிழக்கிலிருந்து மேற்கே செல்லுவதாகத் தோன்றக் காரணமென்ன?

(3) சில காலங்களில் வெய்யில் அதிக உஷ்ணமா யிருக்கக் காரண மென்ன?

பாடம் 19. நீராவி

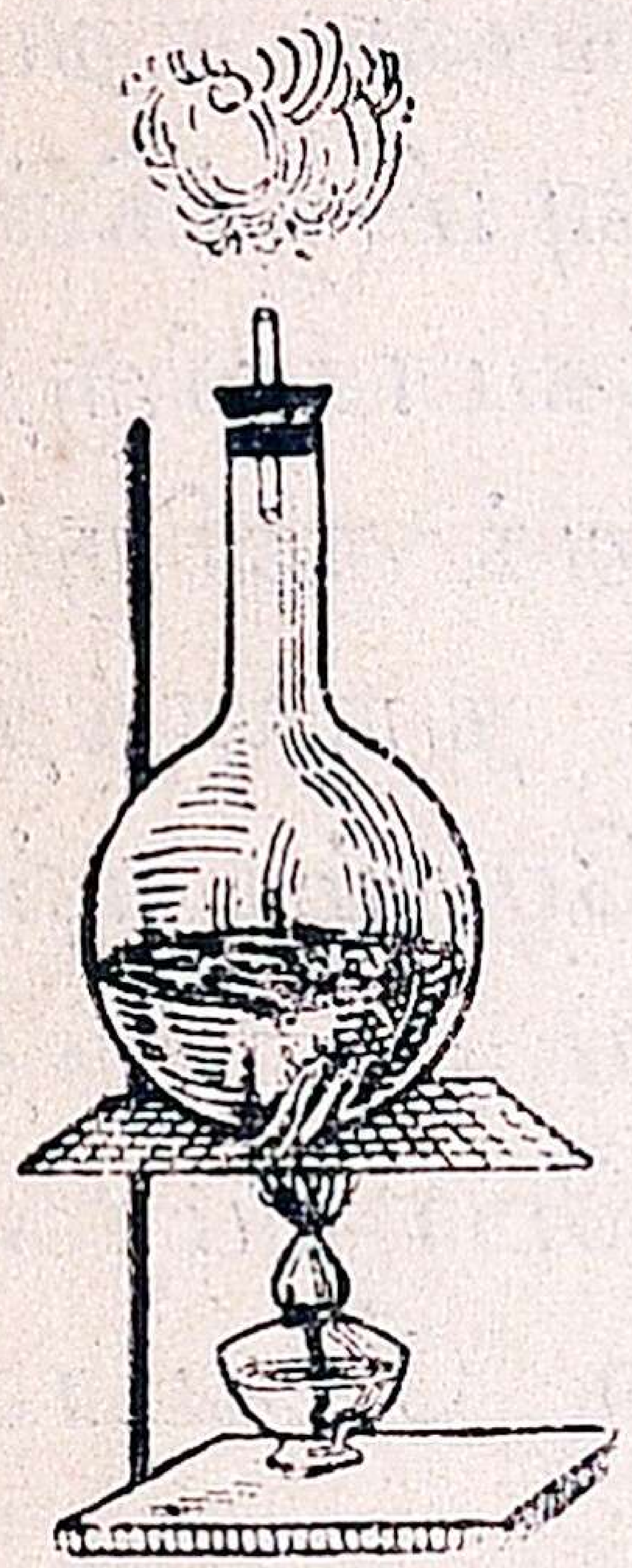
தண்ணீரைக் காய்ச்சும்பொழுது மேல் பரப்பில் வெண்மையான புகைபோல் செல்லு



படம் 42.—சமையலறை.

வது என்ன? இது நீராவி. தண்ணீரை அதிகமாகக் காய்ச்சினுல் தண்ணீரில் கொப்பளங்கள் உண்டாகின்றன. இக்கொப்பளங்கள் தண்ணீரின் அடிப் பாகத்தி லிருந்து மேல் பாகத்துக்கு வந்து அடைகின்றன. அப்பொழுது அதிகமாக நீராவி உண்டாகிறது. இவ்வித நிலையைக் கொதித்தல் என்று சொல்லுகிருேம். அக்கொப்பளங்கள் நீராவிக் கொப்பளங்கள்.

ஒரு கண்ணாடிக் கூஜாவை எடுத்துக்கொள்.



படம் 43

கண்ணாடிகூஜா.

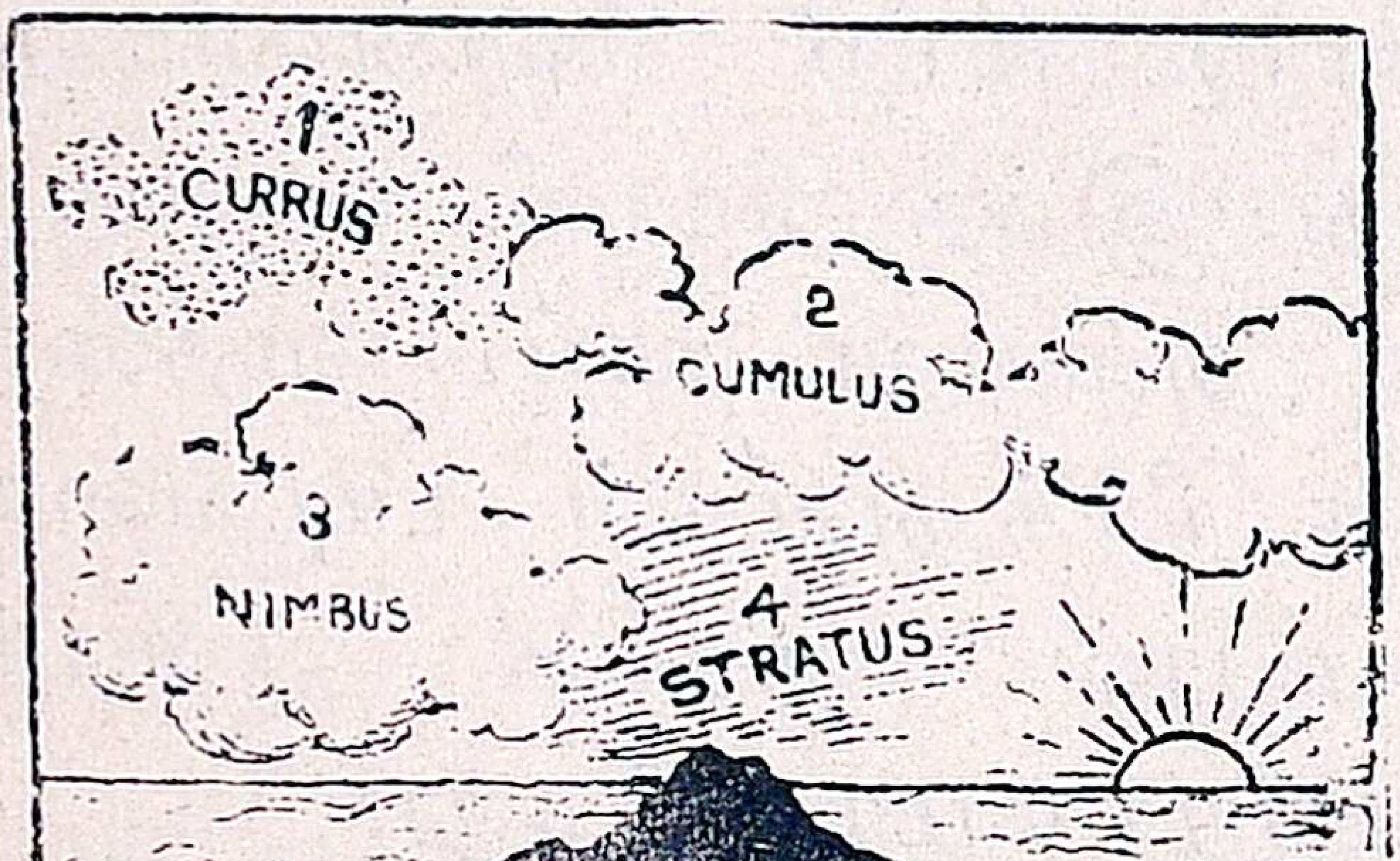
அதில் கொஞ்சம் தண்ணீரெடுத்து அதை நன்ருய்க் கொதிக்கவை. தண்ணீர் கொதிக்கும் பொழுது நீராவி வெண்மையான புகை போல் வெளியில் வருவதைப் பார். இந்த நீராவி கூஜாவிற்குள் இருக்கும் பொழுது வெண்மையாயில்லை. கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை. வெளியே வந்தவுடன் தெரிகிறது. ஏன் ? வெளியிலுள்ள குளிர்ந்த காற்று வெளியே வரும் நீராவியின்மேல் படிகிறது. இதனல் அது நீர்த்துளிகளாக மாறி வெண்மை நிறமாகப் புலப்படுகிறது. இந்த நீராவி வருமிடத்தில் ஒரு கற்பலகை அல்லது தாம்பாளத்தைப் பிடி. முத்து முத்தாக நீர்த்துளிகள் படிவதைப் பார்க்கலாம். ஆகையால் நீராவி குளிர்ச்சியடைந்ததும் தண்ணீராக மாறுகிறது.

பாடம் 20. மழை

ஆகாயத்தில் மேகங்களைப் பார்க்கிறீர்கள். இவைகள் எவ்வாறு ஏற்பட்டன ? சூரிய வெப்பத்தால் ஆறு, குளம், கடல் முதலியவைகளிலுள்ள நீர் ஆவியாகமாறுகிறது. இந்த நீராவி காற்றைவிட இலேசானபடியால் மேலே கிளம்பு

கிறது. இந்த நீராவியின் சேர்க்கைதான் மேகம் எனப் படுகிறது. சில மேகங்கள் கறுப்பாகவும், வேறு சில வெண்மையாகவு மிருக்கின்றன. நீராவியின் சேர்க்கை நெருக்கமாகவிருந்தால் அவைகள் ஆகாயத்தில் சற்றுக் குளிரும் பொழுது நீர்த்துளிகளாக மாறும் தருணத்திலிருக்கின்றன. அதையே நாம் கருமேகம் என்கிறோம். இக் கரு மேகங்கள் மேலும் குளிர்ந்தவுடன் மழையாக மாறுகின்றன. போதுமான குளிரை அடையாத நீராவி வெள்ளை மேகமாக ஆகாயத்தில் நிற்கின்றது.

மேகத்தை நான்கு விதமாகப் பிரிக்கலாம்.



படம் 44.—மேகங்கள்.

ஏழு அல்லது எட்டு மைல் உயரத்தில் உள்ள பஞ்சுத் துணுக்குகள் போலப் பரவியிருப்பது பனி மேகம். சில மேகங்கள் கூட்டம் கூட்டமாய்ப் பஞ்சுக் குவியல்கள் போலக் காணப்படுகின்றன. இவை பூமிக்கு இரண்டு அல்லது மூன்றுமைல் தூரத்திலிருக்கும். கோடைக்காலத்தில் இவற்றைப் பார்க்கலாம். கறுப்பாய் அடர்ந்திருக்கும் மழை மேகம் மூன்ருவதாகும்.

இவை பூமிக்கு ஒரு மைல் தூரத்தில் தெரியும். காலையில் சூரிய உதயத்திற்கு முன்னும் சாயங் கால வேளைகளிலும் அடுக் கடுக்காய்ப் பூமியின் மட்டம் வரையில் தெரியும் மேகங்களுக்கு அடுக்கு மேகங்களெனப் பெயர்.

காலை வேளைகளில் பூமியின் மேலும் இலைகளின் மேலும் நீர்த்துளிகள் தங்கி யிருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள். இதைப் பனித்துளிகள் என்கிறோம். பகலில் சூரிய வெப் பத்தினால் ஆவியாக மாறும் தண்ணீர் மேலே கிளம்பிக் காற்றுடன் கலந்து பூமிக்குச் சற்று உயரத்தில் நிற்கிறது. இரவில் காற்று குளிர்ந் ததும் இந்த நீராவி நீர்த்துளிகளாக மாறுகின் றது. இதுதான் பனித்துளி. இவற்றைத் தை, மாசி மாதங்களில் அதிகாலையில் பார்க்க லாம். சில வேளைகளில் பூமியின் அருகில் வெண்மையான புகை மூடியிருப்பதைப் பார்க் கிறீர்கள். இதை மூடுபனி என்று சொல்லுகி றார்கள். இதுவும் ஆவியாயுள்ள நீர்த்துளி கள் தான். இவைகள் பூமியின் மேல் படியாமல் ஆகாயத்தில் மிதக்கின்றன.

கேள்விகள்

(1) மேகங்களில் நான்கு வகைகள் என்ன ?

(2) மழை எப்படி உண்டாகிறது ?

(3) பனி என்றால் என்ன ?

(4) மூடு பனி எவ்விதம் உண்டாகிறது ?

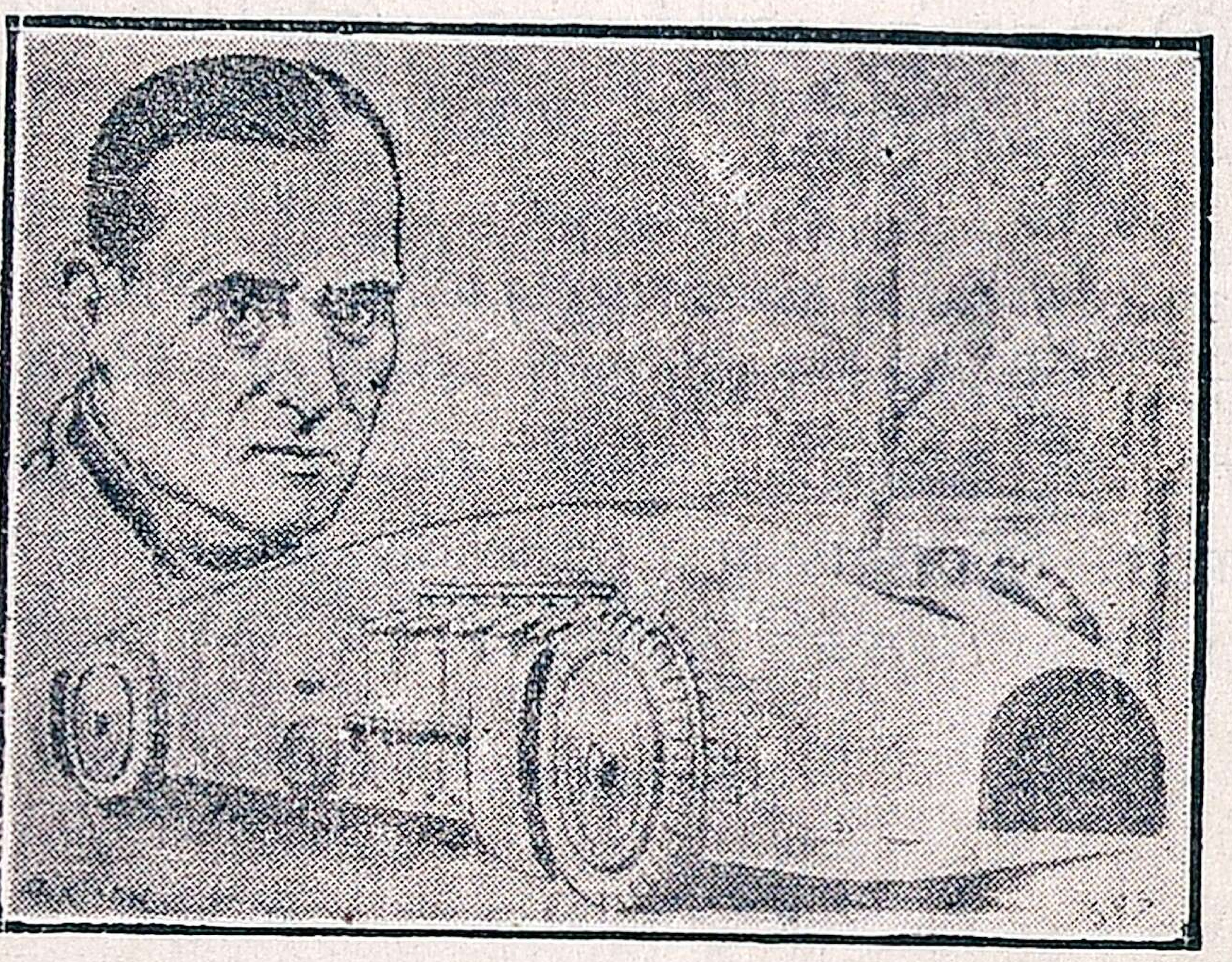
அத்தியாயம் 10.

இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

பாடம் 21. பலவித எண்ணெய்கள்

விளக்கெரிப்பதற்குச் சில எண்ணெய்கள் உபயோகப்படுகின்றன. சில எண்ணெய்கள் சமைப்பதற்கு உபயோகப்படுகின்றன. எண்ணெயில் ஒருவிதப் பசை இருக்கிறது. இது பெரும்பாலும் தண்ணீரை விட இலேசானது. ஆகையால் இது தண்ணீரில் மிதக்கும்.

கண்ணாடி விளக்குகளுக்கு மண் எண்ணெய் என்ற கெரோஸினை உபயோகப்படுத்துகிறோம்.

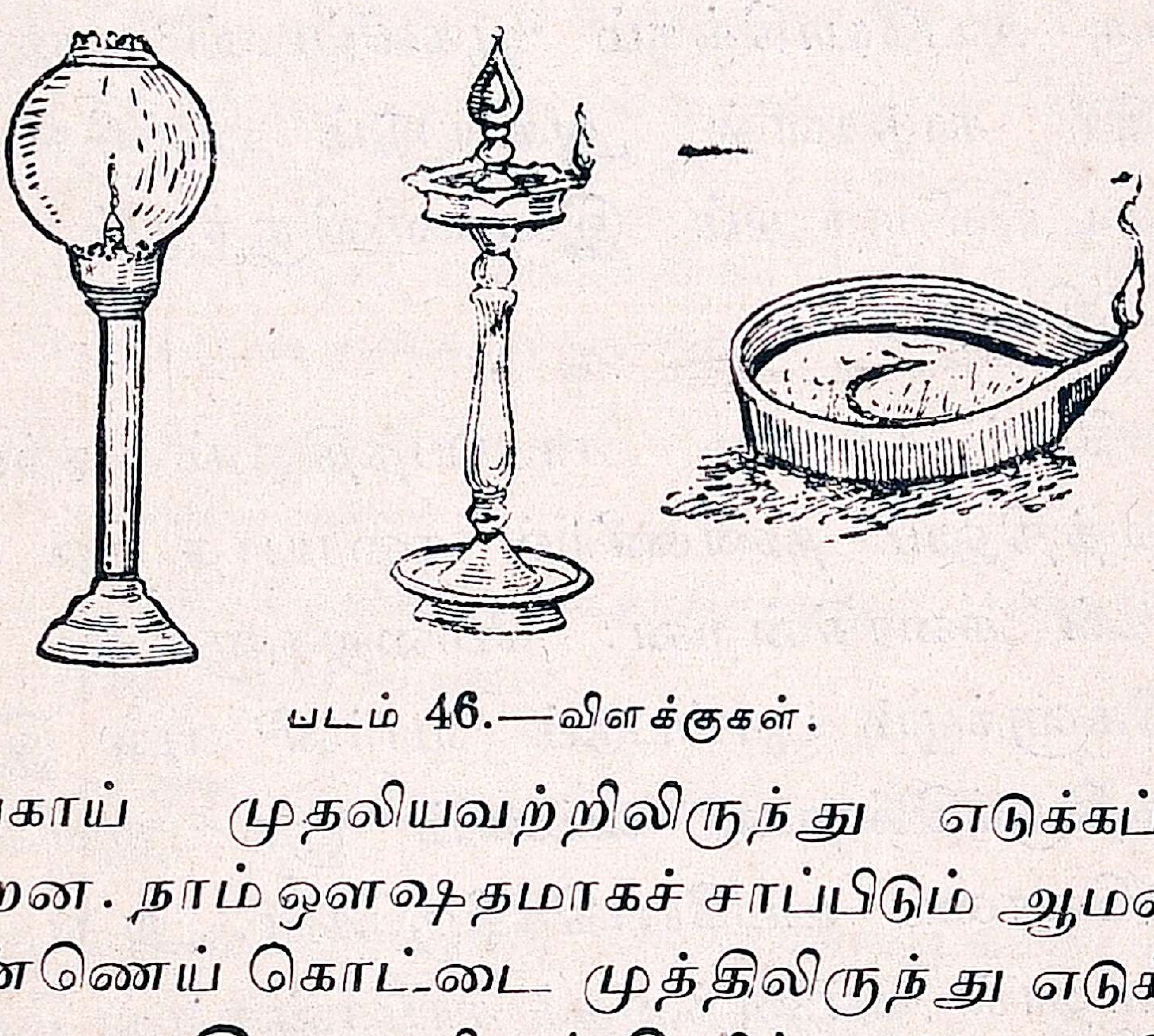


படம் 45.—மோட்டார் வண்டி.

மோட்டார் ஓடுவதற்குப் 'பெட்ரோல்' எண்ணெயை உபயோகிக்கிறோம். இவையிரண்டும்

பூமியிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் 'பெட்ரோலியம்' என்னும் எண்ணெயிலிருந்து பிரிக்கப்படுகின்றன. பெட்ரோல் மிகவும் இலேசானது. கையில் பட்டால் குளிர்ச்சியாயிருக்கிறது. சீக்கிரம் ஆவியாக மாறி விடுகிறது. எளிதில் தீப்பிடிக்கக் கூடியதால் பக்கத்தில் நெருப்பு இருக்கக் கூடாது.

சமையல் செய்வதற்கு வேண்டிய எண்ணெய்கள் எள், நிலக்கடலை, ஆலிவிரை, கடுகு,



படம் 46.—விளக்குகள்.

தேங்காய் முதலியவற்றிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன. நாம் ஔஷதமாகச் சாப்பிடும் ஆமணக்கெண்ணெய் கொட்டை முத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இதை விளக் கெரிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்துவதால் இதற்கு விளக்கெண்ணெய் என்று பெயர். மேல் நாடுகளில் கடல்களில் அகப்படும் சில மீன்களிலிருந்தும், பிராணிக

ளிடமிருந்தும் ஒருவித எண்ணெய் எடுக்கிருர்கள். மீன் எண்ணெயைக் குழந்தைகள் உடம்பு வளருவதற்காகச் சாப்பிடுகிருர்கள். பெட்ரோலைத் தவிர வேறுசில எண்ணெய்களும் ஆவியாக மாறுகின்றன. இவைகள் டர்பென்டைன். (கற்பூரத்தைலம்) சாராயம் (ஸ்பிரிட்) என்பன. இவைகள் மரப்பட்டைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. நாம் தலைவலி, ஜலதோஷங்களுக்கு உபயோகிக்கும் 'யூகலிப்டஸ்' தைலம் நீலகிரி காடுகளில் அகப்படும் ஒருவித மரப்பட்டையிலிருந்தும் இலைகளிலிருந்தும் எடுக்கப்படுகின்றது.

மேற்சொன்ன சாராயத்திலும் கற்பூரத் தைலத்திலும் தண்ணீரில் கரையாத சில வஸ்துக்கள் கரைகின்றன. மேஜைகளுக்கும் நாற்காலிகளுக்கும் பூசப்படும் 'வார்னீ' ஷில் இவை கலந்திருக்கின்றன. வர்ணம் பூச ஆளிவிரை எண்ணெயை உபயோகிக்கிருர்கள். அது பசையுள்ளதால் வர்ணத்தைச் சாமான்களில் கெட்டியாகப் பற்றும்படி செய்கிறது. சில எண்ணெய்கள் யந்திரங்களின் சக்கரங்கள் தேயாமலிருக்கவும், சிக்கெடுப்பதற்கும் உபயோகப்படுகின்றன.

விளக்கெண்ணெயைச் சாதாரண வண்டிகளுக்கும், பிராணிகளின் கொழுப்பெண்ணெயை மோட்டார்களுக்கும் உபயோகிப்பதைப் பார்க்கிறோம்.

கேள்விகள்

(1) எண்ணெய்களில் நான்கு விதங்களைச் சொல்லு.

(2) ஒவ்வொருவித எண்ணெயின் உபயோகமென்ன?

(3) டர்பென்டைன், சாராயம் எதிலிருந்து கிடைக்கின்றன ? ஏன் ? அவற்றின் உபயோகம் என்ன ?

(4) 'யூகலிப்டஸ்' தைலத்தின் உபயோகமென்ன ? அது எவ்வாறு கிடைக்கிறது ? எங்கே கிடைக்கிறது ?

(5) 'பெட்ரோல்' எண்ணெயின் பக்கத்தில் நெருப்பைக் கொண்டு போகக்கூடாது. ஏன் ?

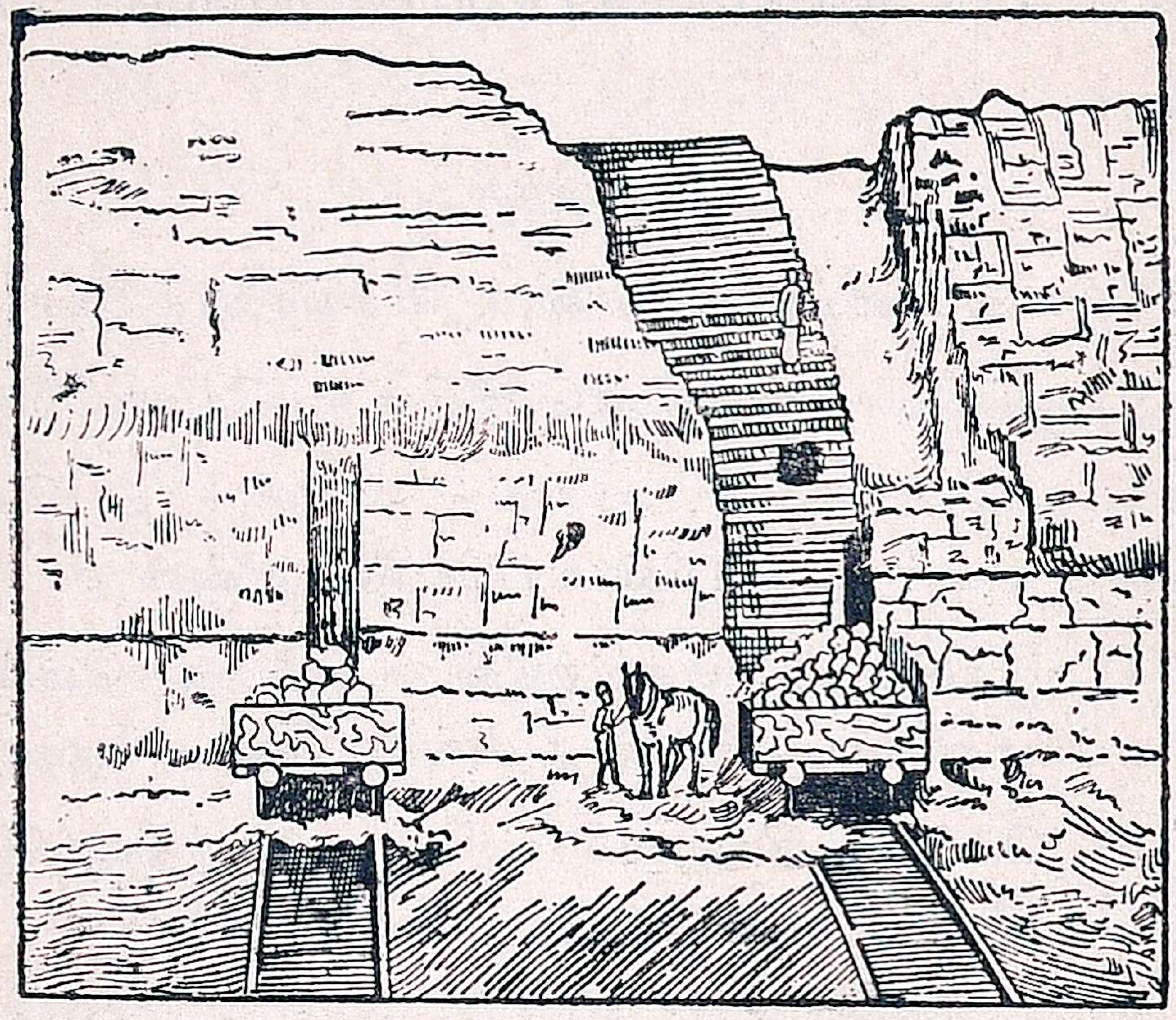
(6) ஆளிவிரை எண்ணெய் எவ்வாறு உபயோகப்படுகிறது ? காரணமென்ன ?

(7) யந்திரங்களின் சக்கரங்களுக்கு எண்ணெய் போடுவதின் நோக்கமென்ன ?

பாடம் 22. சுண்ணும்புக் கல்லும் சுண்ணும்பும்.

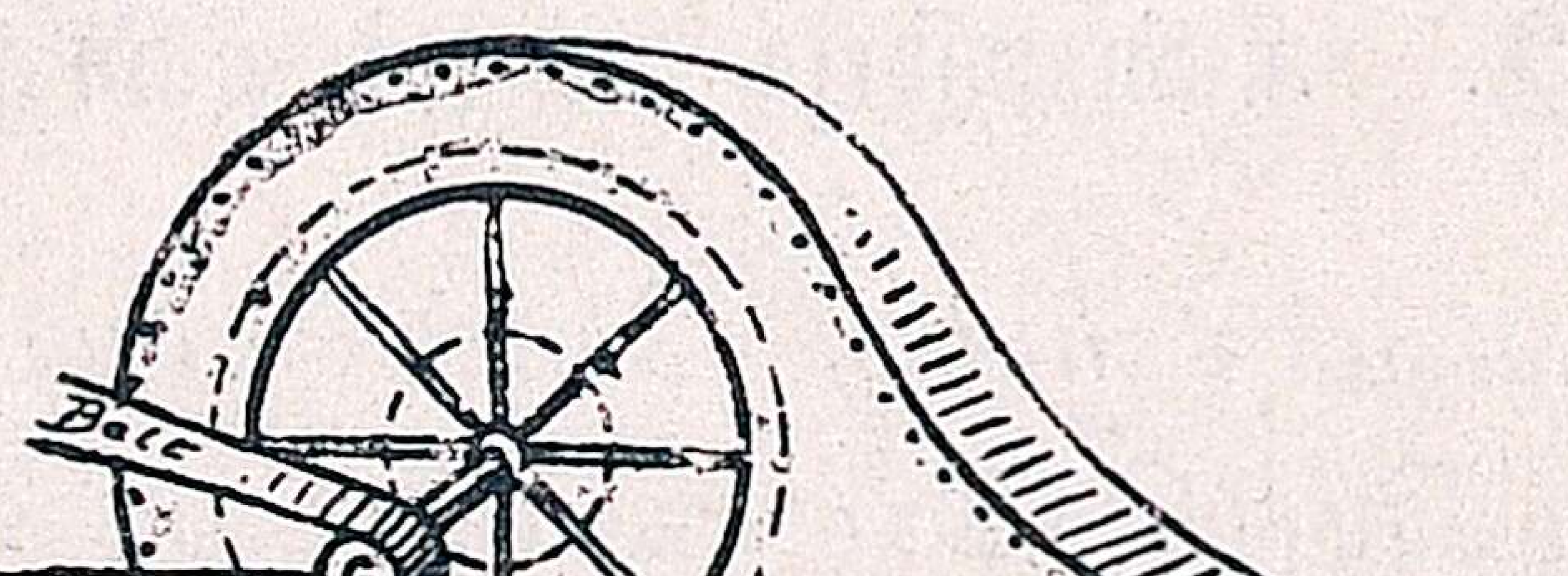
வீடுகளின் சுவர்களுக்கு வெள்ளையடிக்கச் சுண்ணும்பு உபயோகிக்கிருர்களல்லவா ? மேலும் வெற்றிலையின் மேல் தடவ சுண்ணும்பு உபயோகப் படுகிறது. சுண்ணும்பு எவ்விதம் உண்டாகிறது என்று பார்க்கலாம்.

பூமியை வெட்டிச் சுண்ணும்புக் கற்கள் எடுக்கிருர்கள். படத்தில் சீமைச் சுண்ணும்பு



படம் 47, —சீமைச் சுண்ணும்பு வெட்டி யெடுத்தல்.

வெட்டி எடுப்பதைக் காண்பீர்கள். இக்கற்களைக் கரியுடன் கலந்து காளவாயில் போட்டுத் தீயால்



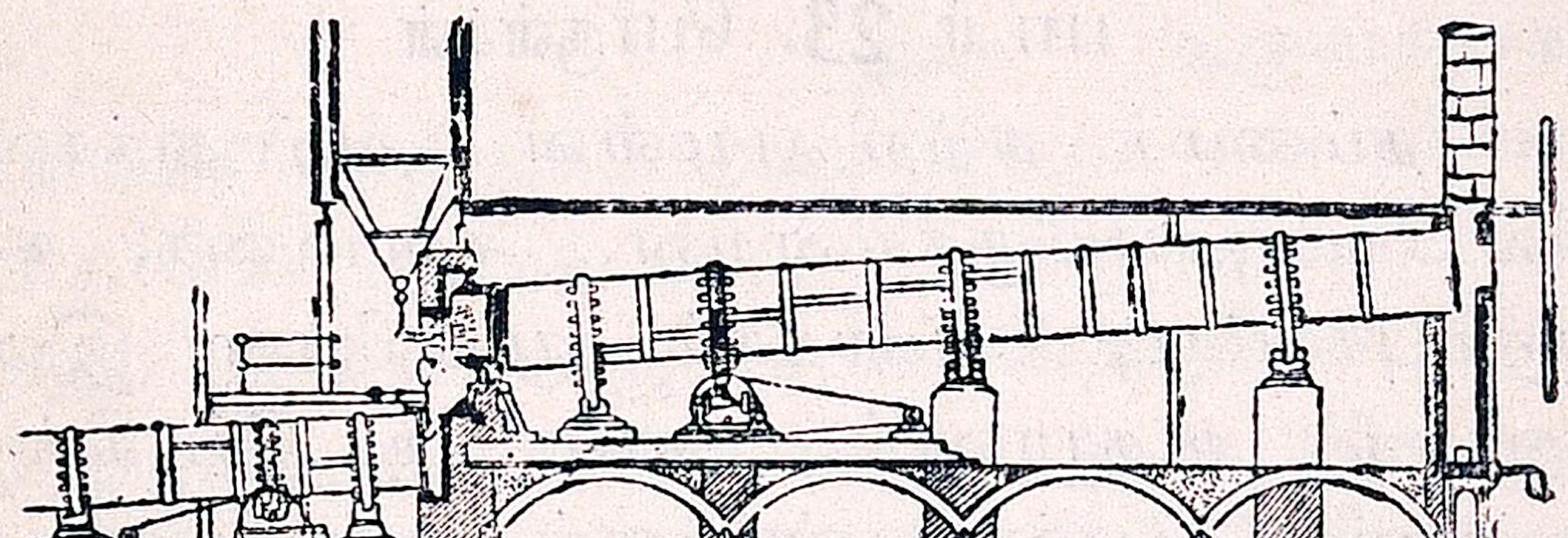
படம், 48.—சக்கரத் துருத்தி.

சுடுகிருர்கள். காளவாய்களில் ஒருவிதத் துருத்தி

மூலமாகக் காற்றை வேண்டிய அளவு செலுத்து கிறார்கள். இப்படிச் சுடப்பட்ட சுண்ணும்புக் கற்களின்மேல் தண்ணீர் ஊற்றினால் சுண்ணும் புப் பொடிகளாகின்றன. இச் சுண்ணும்புப் பொடிகளைக் கரைத்து வெள்ளையடிக்க உபயோ கிக்கிறார்கள்.

சுட்ட சுண்ணும்பை மணலுடன் கலந்து அரைத்துக் 'காரை' செய்கிறார்கள். காரை உலர்ந்தால் கெட்டியாய் இருப்பதால், அதை வீடுகள் கட்டுவதில் உபயோகிக்கிறார்கள்.

சுண்ணும்புக் கல்லுடன், மணல், களிமண் சேர்த்து யந்திரங்களால் அரைத்துக் காய்ச்சி



படம் 49.—சிமண்டு செய்யும் இயந்திரம்.

னால் 'சிமண்டு' என்ற பொருள் கிடைக்கிறது. சிமண்டிற்குச் சுண்ணும்புக் காரையை விட உறுதி அதிகம். இதன்மேல் தண்ணீர் விழ விழ இது கெட்டியாகிறது.

மிகவும் உறுதியான கட்டிடங்கள், பாலங்கள் முதலியவை கட்ட 'கான்கிரீட்' என்பதை உபயோகிக்கிறார்கள். மணல், சுண்ணும்புக்கல், சிமண்டு இவற்றைக் கலந்து 'கான்கிரீட், செய்யப்படுகிறது.

கேள்விகள்

(1) வெள்ளையடிக்க வேண்டிய சுண்ணும்பு எப்படிச் செய்யப்படுகிறது?

(2) சுண்ணும்புக் காரையின் குணம் என்ன ?

(3) 'சிமண்டு' எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது?

(4) 'கான்கிரீட் ' என்ருல் என்ன ?

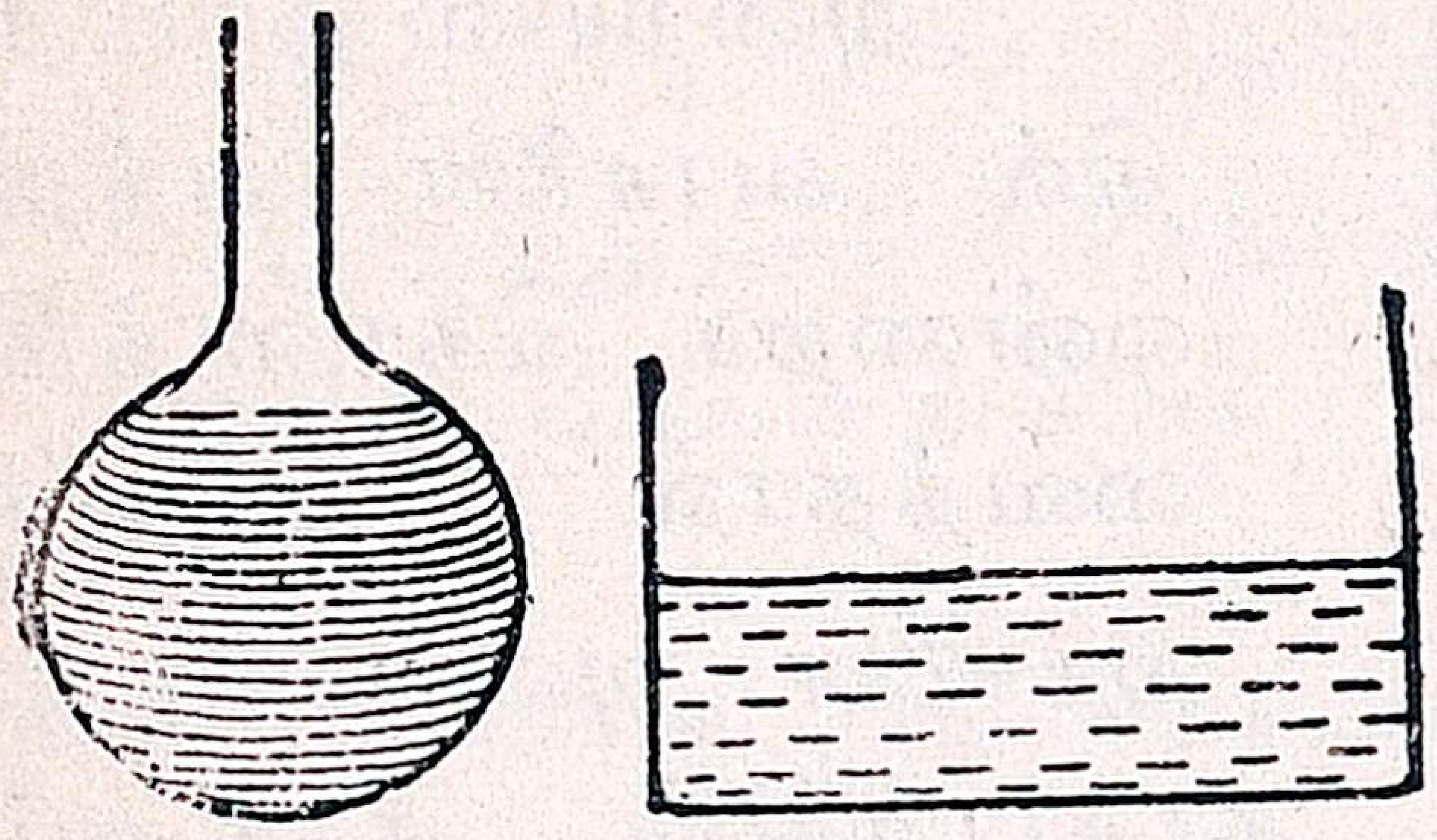
பாடம் 23. பொருள்கள்

நம்மைச் சுற்றிலுமுள்ள வஸ்துக்களில் சில கெட்டியாயிருக்கின்றன. கற்பலகை, சுண்ணும்புக்கட்டி, புஸ்தகம் முதலியன இவைகளுக்கு உதாரணம். நாம் உபயோகிக்கும் தண்ணீர், பால், எண்ணெய் முதலியவைகள் திரவபதார்த்தங்களெனப்படும். காற்று, நீராவி முதலிய பதார்த்தங்களுக்கு வாயு பதார்த்தம் என்று பெயர்.

கல், பந்து, பென்சில் முதலிய திடபதார்த்தங்களுக்கு உருவம் உண்டு. எந்த இடத்

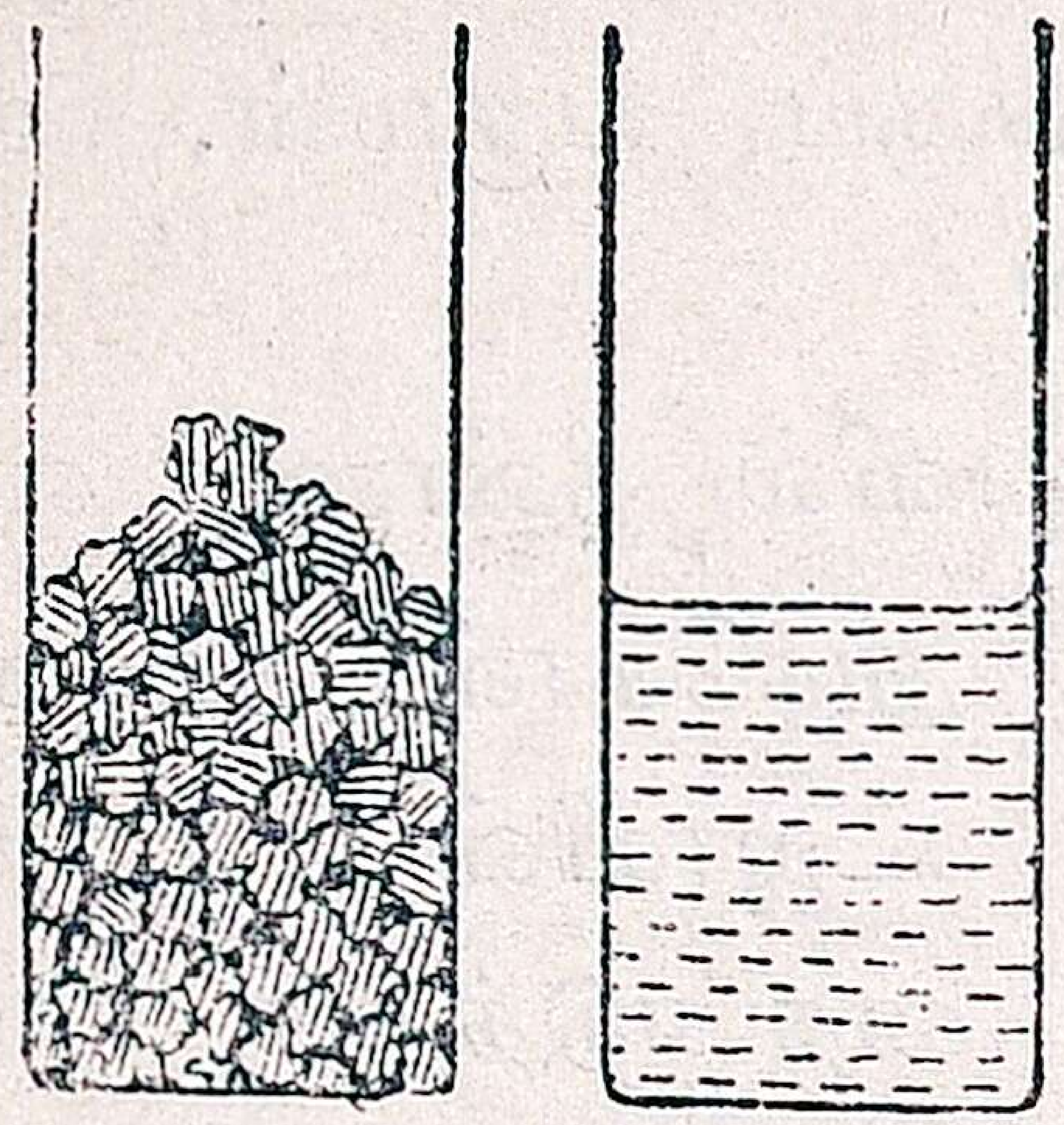
தில் வைத்தாலும் அதே உருவத்தைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவற்றிற்குக் கனம் உண்டு. ஆகையால் திடபதார்த்தங்களுக்குப் பருமன், உருவம், எடை இருக்கின்றன.

ஒரு கண்ணுடிக் கூஜாவில் தண்ணீர் எடுத்துக்கொள். தண்ணீர் கூஜாவின் உருவத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. இத்தண்ணீரை ஒரு அகலமான பாத்திரத்தில் விடு. இப்பொழுது அகண்ட பாத்திரத்தின் உருவத்தைத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொள்ளுகிறது. தண்ணீரைக் கீழே கொட்டினல் அது அதிக தூரம் பரவுகிறது. ஆகையால் ஜலம் போன்ற திரவபதார்த்தத்துக்கு உருவம் கிடையாது. அது இருக்கும் பாத்திரத்தின் உருவத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். ஒரு படி பாலை அரைப்படி அளவுள்ள பாத்திரத்தில் நிரப்ப முடியுமா? சோதனை செய்து பார்த்தால் ஒரு படி பாலை இரண்டு அரைப்படி பாத்திரத்தில் நிரப்ப வேண்டிவரும். ஆகையால் திரவ பதார்த்தத்திற்கு அளவு உண்டு என்றும் தெரிகிறது.



படம் 50.

மணலையாவது கற்களையாவது ஓரிடத்தில் குவித்து வைக்கலாம். தண்ணீர் போன்ற பதார்த்தத்தை அப்படிக் குவித்து வைக்க முடியுமா ?



படம் 51.

அறையில் ஓரிடத்தில் வாசனை வத்தி ஒன்றைக் கொளுத்தி வைத்தால் அதன் வாசனை அறை முழுவதும் பரவுகிறது. கால்பந்தின் காற்றுச் செல்லும் வாயைத் திறந்துவிடு. அதிலிருக்கும் காற்று வெளியில் சப்தத்துடன் வருவதைப் பார்க்கலாம். ஆகையால் காற்றிற்கு உருவம் கிடையாதென்றும், எல்லா இடத்திலும் வியாபிக்குமென்றும் தெரிகிறது. ஓரளவுள்ள காற்றைப் பந்தைப் போன்ற ஓரிடத்தில் அடைத்து வைக்கலாமென்றும் தெரிகிறது. ஆகையால் காற்றுக்கு அளவு கிடையாதென்றும் தெரிகிறது.

தண்ணீரைப் போன்ற வஸ்துக்களுக்கும், கல், மணல் முதலியவைகளுக்கும் கனமுண்டு. அதுபோலவே காற்றுக்கும் கனமுண்டு. கால்பந்து ரப்பர்ப் பையைக் காற்றடைக்காமல்

நிறுத்துப் பார். எடையைக் குறித்துக்கொள். அதில் காற்றை அடைத்து இப்பொழுது நிறுத்துப் பார். எடையைக் குறிப்பிடு. முன் எடையைக் காட்டிலும் இப்பொழுது எடை அதிகமாயிருக்கும். இதனால் காற்றுக்குக் கனமுண்டு என அறிகிறோம்.

கேள்விகள்

(1) வஸ்துக்கள் எத்தனை வகைப்படும்? என்னென்ன?

(2) ஒவ்வொன்றுக்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் சொல்லு.

(3) அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் உள்ள ஒற்றுமை வித்தியாசங்களென்ன ?

(4) காற்றுக்குக் கனமுண்டென்று எவ்விதம் ரூபிப்பாய் ?

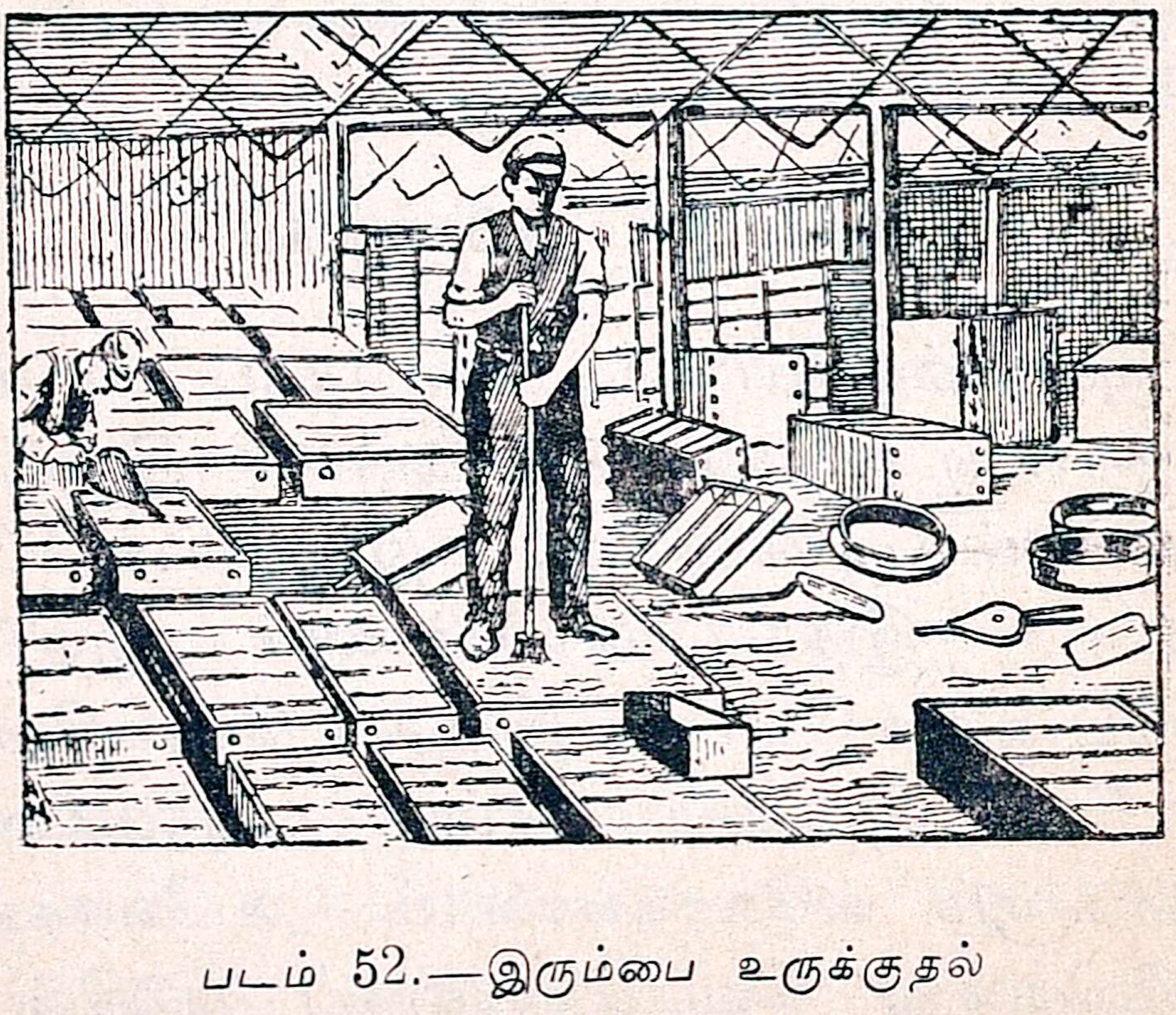
பாடம் 24. உலோகங்கள்

ஜன்னல் கம்பிகள், கர்டர்கள், தாட்பாள்கள், கரண்டி முதலிய வஸ்துக்கள் இரும்பால் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. இரும்பால் செய்யப்பட்ட இதர வஸ்துக்களைக் குறிப்பிடு. இரும்பு ஒரு உலோகம். இதைப் போலவே தங்கம், வெள்ளி, ஈயம் செம்பு, அலுமினியம் இவைகளும் உலோகங்களாம். உலோகங்கள் பூமியிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப் படுகின்றன. பூமியிலிருந்து எடுக்கப்படும்பொழுது இவை

கல், மண் முதலிய இதர வஸ்துக்களுடன் கலந்திருக்கும். இவற்றைத் தொழிற்சாலைகளில் சுத்தம்செய்து இவற்ருல் இதர வஸ்துக்களும் செய்கிருர்கள்.

உலோகங்களுக்குப் பளபளப்பு உண்டு. இரும்புக் கரண்டியைத் தேய்த்துப் பார். அது வெளுத்துப் பிரகாசமாகிறது. உலோகங்களைத் தகடாகத் தட்டலாம். கம்பிகளாக நீட்டலாம். இதனுல் தான் இவை பாத்திரங்கள் செய்வதற்கு உபயோகப்படுகின்றன.

இரும்பு:—இது மிகவும் உபயோகமானது.



படம் 52.—இரும்பை உருக்குதல்

இது மூன்றுவகைப்படும். அதாவது வார்ப்பு

இரும்பு, தேன் இரும்பு, எஃகு என்பனவாம். வார்ப்பு இரும்பினால் செய்த பண்டங்கள் கீழே விழுந்தால் உடைந்துவிடும். இதனால் சட்டிகள், கதவுகள் செய்கிறார்கள். இவ் விரும்பைப் பக்குவமாகக் காய்ச்சிக் குளிரவைத்து எஃகு செய்கிறார்கள். எஃகு அதிக கடினமானது. கத்தியின் அலகு, பெட்டிகள், ஆயுதங்கள், தண்டவாளங்கள் முதலானவை எஃகினால் செய்யப்பட்டவை. தேன் இரும்பு மற்ற இரண்டுவகை இரும்பைக் காட்டிலும் அதிக சுத்தமானது. இது வளையக்கூடியது. ஆனால் உறுதியானது. இதைத் தகடாக அடிக்கலாம். இதனால் கம்பிகள், ஆணிகள், லாடங்கள் செய்கிறார்கள்.

அலுமினியம்:— அலுமினியத்தினால் செய்யப்பட்ட பாத்திரங்கள் வீடுகளில் உபயோகப் படுவதைப் பார்க்கிறோம். அவைகள் எவ்வளவு இலேசாக இருக்கின்றன ? அலுமினியத்தை மெல்லிய தகடாகவும் தட்டலாம். சன்னமான கம்பிகளாகவும் நீட்டலாம். அலுமினியப் பாத்திரங்கள் உப்பு, புளி முதலியவற்றால் கெட்டுப்போய் விடுகின்றன.

ஈயம்:— இது சாம்பல் நிறமான உலோகம். வெள்ளீயம் அல்லது தகரம் பளபளப்பாயிருக்கும். இவைகள் இலகுவாக வளைந்து உருகக் கூடியவை. கலப்பு உலோகங்கள் செய்வதற்கு உதவுகின்றன. பித்தளைப்பாத்திரங்களில் புளிப்

புப் பதார்த்தங்கள் கெடாதவண்ணம் வெள்ளீயத்தைப் பூசுகிறார்கள். இரும்புத் தகட்டின் மேல் துருப் பிடிக்காமலிருப்பதற்கு ஈயம் பூசுகிறார்கள். இவ்வித ஈயம் பூசின இரும்புத் தகட்டினால் தகரப் பாத்திரங்கள் செய்கிறார்கள்.

தங்கம், வெள்ளி அகப்படுவது கஷ்டமானதால், அவைகள் விலை உயர்ந்தவைகள். இவற்றை மற்ற உலோகங்களை விட மெல்லியதாகத் தட்டவும், கம்பியாக நீட்டவும் முடியும். இவைகளால், ஆபரணங்கள் செய்கிறார்கள். வெள்ளியுடன் செம்பைக் கலந்து நாணயங்கள் செய்கிறார்கள்.

கேள்விகள்

(1) உலோகங்களில் நான்கு சொல்லு ?

(2) அவை எங்கிருந்து எந்த நிலையில் கிடைக்கின்றன?

(3) இரும்பின் மூன்று வகைகளைச் சொல்லு.

(4) அவைஒவ்வொன்றினாலும் என்னென்ன பொருள்கள் செய்யப்படுகின்றன ?

(5) சமயலறையில் உபயோகப் படுத்தப்படும் அலுமினியப் பாத்திரம் ஏன் சீக்கிரத்தில் ஓட்டையாய்ப் போகின்றது ?

(6) பித்தளைப் பாத்திரத்தில் வைக்கப்படும் புளிப்புப் பதார்த்தங்கள் கெட்டுப்போகாமலிருப்பதற்கு என்ன செய்கிறார்கள் ?

(7) தங்கம், வெள்ளி இவைகள் விலையுயர்ந்த உலோகங்களெனக் கருதப்படக் காரணமென்ன ?

(8) தங்க நாணயங்கள், வெள்ளி நாணயங்கள் செய்வதற்கு எந்த உலோகத்தைச் சேர்க்கிறார்கள் ?

Printed at the Easen Printing Works, Madura.